



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA

RICARDO FRANCISCO PEREIRA

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: O PERCURSO DE ALUNOS DE
ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FÍSICA DA UEM, ENVOLVENDO A
PROPOSTA DA PRÁTICA REFLEXIVA, O LÚDICO E O USO DE
TECNOLOGIAS

MARINGÁ

Agosto, 2013

RICARDO FRANCISCO PEREIRA

**FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: O PERCURSO DE ALUNOS DE
ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FÍSICA DA UEM, ENVOLVENDO A
PROPOSTA DA PRÁTICA REFLEXIVA, O LÚDICO E O USO DE
TECNOLOGIAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Maringá, para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Polônia Altoé
Fusinato

MARINGÁ

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

P436f Pereira, Ricardo Francisco
 Formação inicial de professores : o percurso de
alunos de estágio supervisionado em Física da UEM,
envolvendo a proposta da prática reflexiva, o lúdico
e o uso de tecnologias / Ricardo Francisco Pereira.
-- Maringá, 2013.
 175 f. : il.

 Orientadora: Prof.^a Dr.^a Polônia Altoé Fusinato.
 Tese (doutorado) - Universidade Estadual de
Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-
Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino da
Matemática, 2013.

 1. Professores - Formação - Física. 2. Física -
perfil do professor. 3. Estágio supervisionado -
Física. I. Fusinato, Polônia Altoé, orient. II.
Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências
Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação para a
Ciência e a Matemática. III. Título.

CDD 21.ed. 530.07

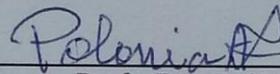
GVS-000699

RICARDO FRANCISCO PEREIRA

Formação inicial de professores: o percurso de alunos de Estágio Supervisionado em Física da UEM, envolvendo a proposta da prática reflexiva, o lúdico e o uso de tecnologias

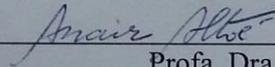
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática.

BANCA EXAMINADORA



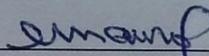
Prof. Dra. Polônia Altoé Fusinato

Universidade Estadual de Maringá – UEM



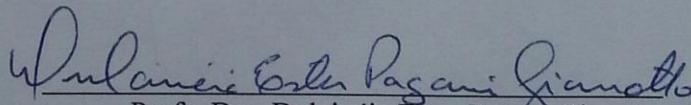
Prof. Dra. Anair Altoé

Universidade Estadual de Maringá – UEM



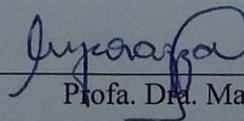
Prof. Dr. Mauro Luciano Baesso

Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dra. Dulcinéia Ester Pagani Gianotto

Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dra. Maria Júlia Corazza

Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, 29 de agosto de 2013.

Dedico este trabalho...

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Polônia Altoé Fusinato que, apesar de todas as injustiças, perseguições e estresse que passamos por um longo período nesta pós-graduação, ainda se dedicou a salvar meu doutorado, em um momento que eu estava completamente abandonado no meio de uma “guerra” e decidido a abandonar a pós-graduação.

Um segundo motivo para essa dedicatória é pela força de vontade e energia dela em trabalhar incansavelmente por um ensino de Física de qualidade, apesar da idade. Esta tese também é uma forma de homenageá-la, porque muito do que penso a respeito do ensino de Física e da formação de professores vem de tudo que aprendi com ela nos vários anos de convivência desde a minha graduação em licenciatura em Física até o presente momento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos membros da banca de defesa do doutorado, pelas contribuições indicadas ao meu trabalho.

Agradeço à professora Dulcinéia por ter aceitado o desafio de co-orientar esta pesquisa, pela enorme ajuda que tem nos oferecido, apesar de todos os problemas que enfrentamos para chegar até este momento.

Agradeço ao meu amigo Michel Corci Batista que, apesar de toda a carga de seu trabalho e também de seu doutorado, sempre arrumava tempo para debater comigo as ideias que acabaram estruturando esta pesquisa.

Agradeço ao Departamento de Física, em especial a professora Hatsumi Mukai, por compreender as dificuldades por quais passamos e propiciar melhores condições para que eu conseguisse desenvolver a minha tese.

Agradeço aos meus amigos Daniel Gardelli e Sílvia Oliveira Resquetti, por compartilhar e superar todas as dificuldades por que passamos por um longo período negro na pós-graduação.

Agradeço aos alunos da disciplina de Estágio Supervisionado em Física II do ano letivo de 2012, por aceitarem participar da pesquisa e por se dedicarem intensamente na execução das atividades propostas.

"Saber muito não lhe torna inteligente. A inteligência se traduz na forma que você recolhe, julga, maneja e, sobretudo, onde e como aplica esta informação".

Carl Sagan

RESUMO

A presente pesquisa analisa o percurso de licenciandos de Física ao cursarem a disciplina Estágio Supervisionado em Física II, da Universidade Estadual de Maringá, no segundo semestre do ano de 2012. Propuseram-se atividades envolvendo a prática reflexiva, o lúdico e o uso de tecnologias visando a formação de um professor cujo perfil seja dinâmico, interativo, participativo, reflexivo e lúdico. A pesquisa caracteriza-se como Pesquisa Qualitativa porque procura responder questões particulares da realidade investigada e estruturada com base na pesquisa-ação, preocupada com o diagnóstico do problema em um determinado contexto específico. Utilizando a classificação de Franco (2005), esta pesquisa se encaixa como pesquisa-ação estratégica porque a proposta de transformação da realidade investigada foi planejada previamente sem a participação dos sujeitos da pesquisa. A coleta de dados ocorreu por meio de um questionário investigativo do perfil dos licenciandos e de um memorial pessoal entregue no final da disciplina. No memorial cada participante refletiu sobre as atividades propostas por esta pesquisa como uma das avaliações. A metodologia utilizada na análise dos memoriais foi o método fenomenológico, cujo princípio é alcançar a essência das reflexões dos pesquisados. As análises e reflexões dos resultados mostraram que os licenciandos evoluíram na direção do perfil de professor que queremos formar. Verificou-se uma evolução gradativa dos licenciandos e um amadurecimento de um futuro professor de Física ao assumir uma postura mais participativa, reflexiva e interativa durante as atividades desenvolvidas. Tiveram contato e aprenderam a utilizar variados recursos e metodologias de ensino buscando compreender que a formação inicial não é o estágio final da formação de um professor, mas somente o início e que é necessário uma busca permanente do aperfeiçoamento profissional. As atividades propostas nesta pesquisa alcançaram resultados que mostram uma significativa contribuição como recurso de ensino na formação de um professor reflexivo, dinâmico e interativo. Podemos então afirmar que nossa proposta é viável e que é possível promover uma formação inicial com princípios mais adequados às qualidades exigidas atualmente para os professores de Física.

Palavras-chave: Formação de professores, perfil do professor, estágio supervisionado, Física.

ABSTRACT

This research analyzes the route of the undergraduate physics coursing discipline Supervised Training II in Physics, Universidade Estadual de Maringá, in the second half of the year 2012. It was proposed activities involving reflective practice, and the playful use of technologies for the formation of a teacher whose profile is dynamic, interactive, participatory, reflective and playful. The research is characterized as qualitative research because it seeks to answer particular questions of reality investigated and structured based on action research, concerned with the diagnosis of the problem in a particular context. Using the classification of Franco (2005), is research fits like action research proposal because the strategic transformation of reality has been investigated previously planned without the participation of the subjects. The data were collected through a questionnaire investigative profile of student teachers and a personal memorial delivered at the end of the course. At the memorial each participant reflected on the activities proposed by this research as one of the reviews. The methodology used in the analysis of the memorials was the phenomenological method, whose principle is to achieve the essence of the reflections of those surveyed. The analyzes and reflections of the results showed that the licensees have evolved in the direction of the teacher profile form we want. There was a gradual evolution of undergraduates and a maturing of a future teacher of Physics to take a more participatory, reflective and interactive during activities. Contact and had learned to use various resources and teaching methodologies in order to understand that the initial training is not the final stage of the formation of a teacher, but only the beginning and that you need a continuous search for improvement professional. The activities proposed in this study achieved results that show a significant contribution as a teaching resource in the formation of a reflective teacher, dynamic and interactive. Then we can say that our proposal is feasible and that it is possible to promote an initial training principles best suited to the qualities required today for physics teachers.

Keywords: Teacher training, teacher profile, supervised training, Physics.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Mapa conceitual coletivo	82
Imagem 2 e imagem 3: Imagens produzidas pelo licenciando D para o texto “Por que um lápiz dentro de um copo com água parece estar quebrado?”	87
Imagem 4: Imagem produzida pelo licenciando C, explicando um passo da montagem do experimento “Barquinho a vapor”	92
Imagem 5: Montagem com fotografias de alguns dos licenciandos com seus respectivos experimentos	93
Imagem 6: Imagem produzida pelo licenciando C no texto do experimento “Cabo de Guerra elétrico”, exemplificando como atividades experimentais podem ser muito simples com materiais de fácil acesso e de baixo custo	97
Imagem 7 e imagem 8: Os jogos de tabuleiro produzidos pelos dois grupos de licenciandos	102
Imagem 9: Montagem de alguns momentos dos licenciandos testando jogos produzidos	103
Imagem 10 e imagem 11: Frames capturados da tela inicial com o tema dos vídeos produzidos pelos licenciandos	111

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1: UMA REFLEXÃO SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA	16
1.1) Uma breve análise sobre a docência no Brasil	17
1.2) Reflexões sobre a prática docente de Física	22
1.3) Problemas da atualidade, origem antiga	28
1.4) O tema da pesquisa	29
CAPÍTULO 2: A FORMAÇÃO PEDAGÓGICA NA LICENCIATURA EM FÍSICA	32
2.1) Os problemas na formação inicial das Licenciaturas em Física	34
2.2) O novo perfil do professor	40
2.3) A necessária reforma na formação pedagógica da Licenciatura em Física	42
2.4) A tecnologia no ensino de Física e na formação dos professores .	49
2.5) A importância do lúdico na formação do professor	55
2.6) A prática reflexiva	57
CAPÍTULO 3: MÉTODO DA PESQUISA	62
3.1) O contexto da pesquisa	64
3.2) Participantes da pesquisa	65
3.3) Instrumento de coleta de dados	66
3.4) Organização e descrição das atividades propostas	67
3.4.a) Mapas conceituais	69
3.4.b) A Física do cotidiano	69
3.4.c) Produção de experimentos e textos de apoio	70
3.4.d) O uso de tecnologias no ensino de Física	71
3.4.d.1) Simulações e softwares	71
3.4.d.2) Produção de e-book	72

3.4.d.3) Edição e produção de vídeos	72
3.4.e) Jogos no ensino de Física e de Astronomia	73
3.5) A fenomenologia como método de análise de dados	74
CAPÍTULO 4: ANÁLISE E RESULTADOS	77
4.1) Mapas conceituais	79
4.1.a) Reflexão sobre a atividade	79
4.1.b) Reflexão para a docência	82
4.2) A Física do cotidiano	83
4.2.a) Reflexão sobre a atividade	83
4.2.b) Reflexão para a docência	89
4.3) Produção de experimentos e textos	90
4.3.a) Reflexão sobre a atividade	90
4.3.b) Reflexão para a docência	93
4.4) Jogos no ensino de Física e de Astronomia	96
4.4.a) Reflexão sobre os jogos produzidos	96
4.4.b) Reflexão sobre a atividade	99
4.4.c) Reflexão para a docência	103
4.5) Uso de tecnologia no ensino de Física	106
4.5.a) Reflexão sobre os vídeos produzidos	106
4.5.b) Reflexão sobre a atividade	108
4.5.c) Reflexão para a docência	111
4.6) Conclusões dos alunos sobre a disciplina de Estágio Supervisionado II	113
4.7) Quadro geral das unidades de significado	117
4.8) Reflexões do pesquisador: a prática reflexiva	120
4.9) Reflexões do pesquisador sobre as atividades realizadas	121
CONCLUSÃO	131
REFERÊNCIAS	137
ANEXOS	147

Anexo 1: Parecer consubstanciado do CEP	148
Anexo 2: Autorização do coordenador do curso de Física para a realização da pesquisa com os alunos da disciplina de Estágio Supervisionado em Física II	151
Anexo 3: Termo de consentimento livre e esclarecido	152
Anexo 4: Investigação sobre o perfil dos alunos de Estágio supervisionado I	155
Anexo 5: Unidades de significado do licenciando A	158
Anexo 6: Unidades de significado do licenciando B	162
Anexo 7: Unidades de significado do licenciando C	165
Anexo 8: Unidades de significado do licenciando D	169
Anexo 9: Unidades de significado do licenciando E	171
Anexo 10: Unidades de significado do licenciando F	173
Anexo 11: DVD com todos os arquivos dos materiais produzidos pelos licenciandos	175

INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre a formação inicial de professores de Física (ABIB, 2002; CAMARGO & NARDI, 2009; LEODORO & TEDESCHI, 2009; RAMOS & BENETTI, 2009; CORTELA & NARDI, 2009; ALVES, 2010) e pesquisas sobre a formação de professores de um modo geral (ANASTASIOU, 2002; BARROS & MORAES, 2002, LIMA, 2002; MARCONDES, 2002; RIOS, 2002; GIANOTTO, 2008) mostram algumas dificuldades enfrentadas por esses profissionais em seu campo de trabalho, destacando a desarticulação entre as disciplinas, entre a teoria e a prática, refletindo seriamente na construção do perfil do futuro professor que tem sua origem na própria história da educação científica no Brasil.

No ambiente escolar, prioritariamente na escola pública, enfrentam-se antigos problemas; dentre os principais, destacamos: o ensino formal desconectado da realidade do cotidiano do aprendiz; falta de interesse dos alunos pela Física; e, principalmente, a falta de professor habilitado. Assim, cabe questionar: Os cursos de licenciatura em Física estão preparando adequadamente, e em quantidade suficiente, futuros docentes? Na minha opinião, a resposta é não. Nem em qualidade e muito menos em quantidade.

Acreditamos que uma parte importante do problema reside tanto nas disciplinas específicas como as disciplinas de Estágio Supervisionado, ou equivalentes, também consideradas disciplinas pedagógicas do curso de Licenciatura em Física. Essas disciplinas trabalham a caracterização do ensino de Física voltada diretamente para a sala de aula e também a caracterização do professor. Entendemos que o problema está na forma de trabalhar com os graduandos nessas disciplinas, devido ao contexto educacional, do social e ao tecnológico.

No discurso das políticas públicas sobre a educação, é possível perceber a ideia de que a educação serviria de veículo para uma transformação social e econômica (McLaren, 1999). Neste sentido, entendo

que a melhoria da qualidade do ensino de Física passa também pela definição de uma nova postura didático-pedagógica do professor. É essa questão que discutiremos nesta pesquisa.

Na questão tecnológica, hoje nosso viver cotidiano está estreitamente entrelaçado com a tecnologia. Sem ela, nossa vida seria bem mais desconfortável e menos dinâmica do que é possível. Aparelhos que vão desde celulares e computadores até televisões e micro-ondas facilitam algumas atividades e fazem parte de nosso cotidiano diário, entretanto a Física que os alunos estudam nas salas de aula, na maioria das vezes, é completamente descontextualizada da realidade vivencial dos alunos fora das escolas. Por isso, poucos deles se interessam pela Física que usualmente é ensinada no Ensino Médio (Klajn, 2002), a qual, geralmente é pautada em aulas meramente expositivas com resoluções de exercícios. Werneck (1996), a respeito do desinteresse dos alunos, afirma:

Creio que ensinamos demais e os alunos aprendem de menos e cada vez menos! Aprendem menos porque os assuntos estão cada dia mais desinteressantes, mais desligados da realidade dos fatos e os objetivos mais distantes da realidade da vida dos adolescentes (p. 13).

Os alunos reivindicam e, acima de tudo, necessitam de novas metodologias e de recursos de ensino que despertem o interesse e também a curiosidade como condição para um melhor desempenho na Física (Klajn, 2002). O papel do professor é conseguir esse objetivo, estimulando a participação efetiva dos alunos em sala de aula.

Sou professor das disciplinas de Estágio Supervisionado em Física I (primeiro semestre) e Estágio Supervisionado em Física II (segundo semestre), desde 2010 e, paralelamente, trabalho também com formação continuada atuando e ministrando cursos de extensão junto a um grupo de professores de Física do Ensino Médio da região de Maringá desde 2007. Sou o coordenador da Física para o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), atuando como ministrante de cursos e também como orientador de professores de Física do Ensino Médio, desde 2009. Participei como membro da comissão que

elaborou o projeto pedagógico do PARFOR-Física (Programa de Segunda Licenciatura), atuando como professor de disciplina nesse curso e também ministrante das disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Física I, II e III no curso de Física a distância NEAD-UEM.

Apesar do pouco tempo de profissão, minhas experiências com a formação inicial e continuada de professores de Física são intensas e me proporcionam uma visão muito interessante da interação entre os problemas e as ações na formação inicial e também na formação continuada. Essa experiência me indica que, a médio e em longo prazo, trabalhar para uma melhor formação inicial de professores influenciará positivamente a atitude e a qualidade dos professores que atuam na sala de aula. Com o avanço e com o desenvolvimento da Ciência presentes no cotidiano do século XXI, há a necessidade da formação de um profissional reflexivo que encontre em sua formação a oportunidade de buscar novas formas de conhecimento, formando uma “bagagem de ações” que contribua no sentido de exercer a docência e interagir com seus alunos de forma mais condizente com a evolução presente na ciência.

Percebemos que há uma necessidade de intervenção na formação inicial, não somente no aspecto pedagógico, mas também em relação às atitudes dos licenciandos para com a profissão. Há a necessidade de um novo perfil de professor que atue na sala de aula e consiga interagir e gerar interesse e participação dos alunos no conteúdo abordado. Dessa forma, utilizamos nosso cotidiano e a experiência adquirida, com o objetivo de tentar formar um professor com esse perfil mais dinâmico e interativo.

Com isso em mente, propus investigar até que ponto algumas ações e atividades trabalhadas com licenciandos da disciplina Estágio Supervisionado em Física II, do curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no ano de 2012, poderiam proporcionar o desenvolvimento de um novo perfil de professor, em sua atuação como profissional da educação. Para isso, utilizei a análise fenomenológica das reflexões deles sobre as ações, as atividades propostas e a disciplina de um modo geral.

Entendo que o professor deve ser dinâmico, interativo, participativo, reflexivo e lúdico. Por essa razão, nesta proposta, busquei desenvolver e aprimorar essas características a partir das atividades investigadas. É destacado o fato de elas não serem nem o meio e nem o fim da formação, somente o início.

Como também participei da pesquisa, o resultado final tem interferência direta de minhas propostas e atitudes dentro da sala de aula com os alunos, aumentando ainda mais minha responsabilidade como docente/pesquisador que trabalha com as componentes de Estágio, porque é nessa área que se desenvolvem os parâmetros básicos dos licenciandos sobre o que é ser professor. Por isso, as ações propostas e trabalhadas em sala de aula devem ser muito bem planejadas, para que tenham a possibilidade de atingir as características e habilidades que se quer desenvolver ou aprimorar.

Devido às suas características, a metodologia de pesquisa adotada foi a qualitativa, especificamente a pesquisa-ação, por causa da participação direta do investigador na pesquisa, analisando não somente suas propostas, mas também suas ações nas aulas.

A organização deste trabalho, divide-se em 4 capítulos.

O Capítulo 1 apresenta uma reflexão sobre uma série de problemas com a formação de professores e seus reflexos no Ensino de Física, a partir de resultados de várias pesquisas. É neste capítulo que é delineado o problema que gerou a motivação para a realização e a organização desta pesquisa.

O Capítulo 2 começa abordando a formação pedagógica do professor e as atuais características necessárias aos professores. Nele discutimos uma reformulação das disciplinas de Estágio Supervisionado que privilegiem uma formação mais reflexiva, lúdica e com o uso de tecnologias, dando mais condições aos futuros professores de desempenhar um bom papel em sala de aula. Também neste capítulo, desenvolvemos um breve estudo sobre cada uma dessas características. O objetivo principal disso é dar condições aos futuros professores para que eles promovam o resgate do interesse e a

participação dos alunos em sala de aula, transformando-os em participantes ativos do processo de ensino-aprendizagem.

O Capítulo 3 descreve a metodologia empregada na pesquisa, a partir de autores como Franco (2005), Trip (2005), Thiollent (2011), os quais estruturaram as bases da pesquisa-ação empregada na estruturação desta pesquisa. Outro tema abordado neste capítulo é o método fenomenológico como instrumento de análise dos dados.

O Capítulo 4 apresenta a análise dos dados à luz do referencial teórico de apoio, discutindo os resultados, positivos ou negativos, das ações e das atividades propostas e realizadas por esta pesquisa com os alunos de Licenciatura em Física na disciplina de Estágio Supervisionado em Física II, da Universidade Estadual de Maringá. Também há a reflexão do pesquisador sobre os resultados obtidos nas atividades propostas.

Na Conclusão, avaliamos se os objetivos foram alcançados e quais as implicações desses resultados para a formação inicial de professores de Física. Também refletimos sobre o além da pesquisa, sobre como projetar esses resultados para um âmbito mais amplo de discussões e de ações.

CAPÍTULO 1: UMA REFLEXÃO SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA

Durante as últimas décadas do século XX, vivenciamos grandes mudanças, principalmente, com a evolução trazida pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia em todas as áreas do conhecimento humano. Vivemos um tempo de expectativas, de perplexidade e de crise de concepções e de paradigmas, não porque participamos do início de um novo milênio, mas porque estamos em um momento novo e rico em possibilidades.

Independentemente dos acordos entre as nações, a ciência ultrapassou as fronteiras, surpreendendo a sociedade com novas terminologias, avanços científicos e tecnológicos nunca antes imaginados. Os meios de comunicação utilizados pela mídia divulgam cotidianamente os resultados da grande revolução científica.

A educação sempre foi objeto de discussão entre povos que deram um passo além do como e do quê fazer para manter as gerações jovens na trilha dos usos e dos costumes e, mais do que isso, dos valores que consideravam importantes para sua sustentação (BICUDO, 2003). A conscientização sobre o papel que desempenha a educação no desenvolvimento de um povo e a percepção cada vez maior de que, na articulação e na consolidação de uma comunidade, a educação ocupa um papel relevante leva-nos a concluir que a formação do cidadão é fundamental para o cultivo da racionalidade e para a busca do sentido e da gênese de nossas práticas e de nossas ideias, permitindo a cada um desenvolver seu modo próprio de pensar e de agir. Sua prática inclui a atividade docente e requer a atuação de pessoas bem formadas, sobretudo em nosso atual modelo de organização social.

Para Bicudo (2003, p.7), "... educação e formação manifestam-se no caráter integral do homem, tanto na sua conduta e comportamento interior, como em sua atitude exterior". Investir na melhoria da educação significa, dentre outros parâmetros, inserir o conhecimento como a mola propulsora de nossa sociedade, posicionar a escola como a entidade de maior destaque

nacional, valorizar o professor, aprimorar as condições gerais de ensino, aprender a aprender e oferecer novas facilidades para que os alunos possam dedicar-se à árdua tarefa de educar-se para a vida, conquistando a igualdade de oportunidades e o acesso competitivo ao mercado de trabalho do Século XXI.

Entre os educadores, há o consenso de que o tipo de formação a que os professores são submetidos hoje não contribui de forma satisfatória para que os alunos se desenvolvam como pessoas, tenham sucesso nas aprendizagens escolares e, principalmente, participem como cidadãos de pleno direito em um mundo cada vez mais exigente sob todos os aspectos. Observa-se, portanto, um crescente interesse em estudar a questão da formação dos professores dos Ensinos Fundamental e Médio no Brasil, promovendo-se discussões sobre as concepções de educação, a função da escola, a relação entre conhecimento escolar e a vida cultural e, portanto, o trabalho profissional do professor (GIANOTTO, 2008). Sob o ponto de vista de Arroyo (2000), a melhoria da qualidade de ensino passa, necessariamente, pela revisão dos padrões de formação dos professores. Contudo não se deve esquecer de que esse é apenas um dos aspectos de um problema multifacetado.

Há necessidade também de se repensar conteúdos básicos das diversas disciplinas, seu encaminhamento metodológico e suas formas de avaliação. Assim, poder-se-á levar os profissionais da educação a constantes reflexões sobre o papel da escola, bem como seu papel dentro dela, preocupação com o aluno que se quer formar, redescobrir a cada dia a realidade, considerando que a produção e as relações sociais exigem do aluno a capacidade de observar, analisar, interpretar e pensar criticamente, visando à sua modificação. A escola pública e democrática tem a obrigação de assegurar o acesso e a permanência do aluno na escola. Para isso, é indispensável viabilizar propostas pedagógicas que garantam a todos o desenvolvimento da capacidade de aprender conteúdos significativos essenciais à vida em sociedade.

1.1) Uma breve análise sobre a docência no Brasil

Um estudo divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, intitulado “Estatísticas dos professores do Brasil”, confirmou que as matrículas no Ensino Médio aumentaram 53% entre os anos de 1997 a 2002, com a entrada, no sistema, de aproximadamente três milhões de estudantes (INEP, 2003). Na época, a pesquisa indicou que a demanda pelo Ensino Médio vinha crescendo de forma muito acentuada, o que acaba por impor à nação o enorme desafio de incorporar mais estudantes à Rede Pública sem perder a qualidade do ensino. Entretanto duas ações ainda mais urgentes se impõem: proporcionar a formação integral para professores sem licenciatura na área de ciências naturais e incentivar a formação de um número maior de licenciados, mais especificamente em Física.

Infelizmente, é pequena a renovação dos quadros docentes, especialmente nessa área. A demanda por novos professores, tomando por base o número de turmas em comparação com o número de licenciados em cada disciplina nas universidades, a pesquisa do INEP ainda indica que o déficit de docentes nos níveis Fundamental e Médio da educação básica ultrapassava os 250 mil professores, e as maiores carências relacionam-se às disciplinas de Química e Física. Segundo esse estudo, eram necessários mais de 55 mil professores de Física naquela época, mas apenas 7 mil se formaram nessa disciplina entre 1990 e 2001.

Outra estatística interessante é aquela referente à atratividade dos cursos de licenciatura, expressa pela razão candidato/vaga nos vestibulares. Apesar dos números, hoje expressivos, a concorrência para o curso de Medicina é quase oito vezes superior àquela das Licenciaturas. Apesar da baixa concorrência em comparação a outros cursos, as Licenciaturas detêm um número de ingressos na educação superior na rede pública muito maior do que qualquer outro curso. Constituindo, portanto, um importante polo profissional formador, no qual as políticas públicas devem se debruçar pela ampliação de vagas e, sobretudo, pela qualidade da oferta e pela revalorização dos cursos existentes¹.

¹ “Suporte à Licenciatura em Física: o IDH na cultura e na educação científica”. Projeto Universidade Sem Fronteiras – PR. Subprograma: Apoio às Licenciaturas. Coordenador: Professor Doutor Marcos Cesar Danhoni Neves (DFI/UEM).

No documento do INEP (2003), destacam-se algumas considerações importantes:

Um dado positivo (...) foi o aumento do número de cursos de graduação, que oferecem licenciatura, que passaram de 2.152 em 1991 para 5.880 em 2002, com uma grande participação da rede pública, que concentra 3.116 cursos, o que também é um bom indicador. Essa é uma tendência diferente da observada para outros cursos, como Administração, Direito, Economia e Medicina, onde o maior crescimento e concentração ocorrem na rede privada (INEP, 2003, p.11).

[...]

A matrícula em cursos de graduação que oferecem licenciatura cresceu 90% no período 1991/2002, chegando, em 2002, a um contingente de 1.059.385 alunos. Constata-se, ainda, um aumento progressivo da participação relativa da rede pública cujas matrículas, em 2002, aproximam-se daquelas da rede privada (INEP, 2003, p.11).

[...]

(...), onde o número de licenciados está muito abaixo da demanda estimada, as disciplinas de Física e Química, em especial se considerarmos que estes docentes devem compartilhar com os biólogos a disciplina de Ciências. Deve-se, ainda, considerar que nem todos os concluintes com licenciatura atuarão necessariamente, como professores (INEP, 2003, p.12).

[...]

Contudo, como sabemos, o Brasil ainda não consegue assegurar a Educação infantil e o Ensino Médio a um número significativo de brasileiros que aspiram a esses níveis de ensino. Logo, não basta ver a demanda atual de professores sem considerar a expansão do Sistema, que tem seu referencial estratégico definido pelo Plano Nacional de Educação (INEP, 2003, p.13).

Ao analisar os resultados da pesquisa do INEP, identificamos quatro pontos relevantes:

- aumento do número de matrículas no Ensino Médio;
- aumento da demanda por professores;
- aumento do número de vagas ofertadas em cursos de Licenciatura;
- número de licenciados bem abaixo da demanda por disciplinas como a Física e Química.

Parece até paradoxal que, em períodos de grande falta de emprego em nosso país, as áreas de licenciatura em ensino de Ciências Exatas, principalmente Física, desperte tão pouco interesse entre os alunos de Ensino Médio. Como veremos mais adiante, vários fatores influenciam essa falta de interesse pela Física. É claro que a questão dos baixos salários a que está associada a função de professor, além de provocar o desinteresse em dedicar-se a essa carreira, cria na própria sociedade, uma desvalorização dessa profissão. A atividade de professor de Física parece perder sua característica de profissão estabelecida e passa a ser uma “sub profissão” que qualquer pessoa que saiba um pouco mais de matemática pode exercê-la.

Analisando os pontos de relevância, identificados anteriormente, percebe-se que, de uma maneira ou de outra, eles estão interligados, formando um evento cíclico. Como o número de matrículas no Ensino Médio aumenta, a demanda por professores também aumenta. Logo a conexão é íntima, ou seja, maior número de alunos, maior número de professores. Como a política educacional desde o início da década de 1990 está centrada no aumento do número de escolas e universidades, o número de vagas em cursos de Licenciatura também aumentou. Seria, portanto, de se esperar que pelo menos a demanda de professores não estivesse em um patamar tão elevado, principalmente no caso da Física. Porém, como aponta a pesquisa do INEP, há uma demanda por mais de 55 mil professores.

Segundo o ex-presidente da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), Marco Antonio Raupp² (atualmente Ministro de Ciência e Tecnologia), apenas 9% dos docentes de física da rede pública têm formação específica; em química, apenas 13%. Como a demanda por professores de Física é muito grande e os cursos de Licenciatura não conseguem supri-la, a situação incentiva a contratação de professores formados em outros cursos, como: Biologia, Matemática ou Licenciatura plena em Ciências, para ministrar aulas de Física. Esse é um dos problemas que afligem o ensino de Física.

² Em entrevista ao site Folha on-line. In: <http://www1.folha.uol.com.br/foha/educacao/ult305u350013.shtml>

Em 2010, o site do jornal Folha de São Paulo³ publicou matéria sobre uma pesquisa do Ministério da Educação, intitulada “Estudo exploratório sobre o professor brasileiro: com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica”, a qual mostra um aumento significativo no número de docentes formados nas áreas de Física, Química, Biologia e Matemática, que são as áreas com os maiores déficits de professores nos últimos 7 anos. Para essas quatro áreas, formaram-se 21.627 docentes no ano de 2002, e, no ano de 2009, esse número aumentou 84,3%, ou seja, para 39.850 formandos. Com relação somente aos formados em Física, em 2002 formaram-se 1.247 docentes; em 2009, houve um aumento de 64,1% e o número de docentes formados subiu para 2.046. Para se ter uma ideia de quão significativo é esse aumento para a Física, no mesmo período, de 2002 a 2009, a Matemática teve um aumento de 64,9%, a Biologia teve um aumento de 97,6% e a Química teve um aumento de 102,3% no número de docentes formados. Percentualmente, a Física teve um aumento muito próximo ao da Matemática; entretanto, enquanto a Matemática, em 2009, formou 13.012 docentes, a Física formou somente 2.046 docentes.

Essa pesquisa indica que houve um grande aumento no número de alunos que ingressaram nos cursos de Licenciatura em Física (63,9%), comparando dados dos anos de 2002 e 2009, assim como também houve um grande aumento no número de alunos que concluíram o curso de Licenciatura em Física (64,1%) entre 2002 e 2009.

Esse aumento significativo no número real de ingressantes e de concluintes nos cursos de Licenciatura em Física é um bom sinal, mas quando comparamos a proporção entre os alunos que ingressaram nos cursos com os números dos alunos que concluem esses cursos, para o ano de 2002 e para o ano de 2009, notamos que, no ano de 2009, proporcionalmente, ainda formamos a mesma quantidade que no ano 2002. Esses dados sugerem que o aumento no número de concluintes foi proporcional ao aumento no número de novas vagas ofertadas nos cursos de Licenciatura em Física.

³ In: <http://www1.folha.uol.com.br/saber/794305-aumenta-numero-de-professores-formados-em-area-carente-do-ensino.shtml>

Percebe-se que, aproximadamente, cada quatro alunos que entraram nos cursos de licenciatura em Física, somente um concluiu o curso. Essa não é uma boa estatística, tendo em vista a grande carência de Licenciados em Física em todo o país. Para efeito de comparação, os cursos de Licenciatura em Biologia, em 2009, formaram aproximadamente seis de cada dez alunos que entraram nos cursos, mostrando uma estatística muito melhor do que a dos cursos de licenciatura em Física.

Os dados acima mostram que, em números absolutos, houve um aumento significativo tanto nos ingressantes como nos concluintes no período da pesquisa. Proporcionalmente, a Química conseguiu um pequeno avanço, a Matemática e a Biologia conseguiram grandes avanços na proporção concluinte/ingressante, mas a Física não progrediu no período dos dados da pesquisa, formando proporcionalmente quase a mesma quantidade de docentes que formou em 2002. Não basta simplesmente aumentar o número de concluintes, temos de desmoronar o abismo que há entre o número de ingressantes e de concluintes nos cursos de Física desse Brasil, se quisermos dar um ensino de Física de qualidade neste país, diminuindo drasticamente aquela demanda por 55 mil professores de física indicada pela pesquisa do INEP que, muito provavelmente, hoje está ainda maior.

1.2) Reflexões sobre a prática docente de Física

A primeira etapa de uma qualificação científica é a iniciação à observação, na qual o professor estará apto a interrogar a realidade e construir hipóteses explicativas das situações enfrentadas. Essas observações poderão fornecer elementos para que o professor saiba problematizar e fazer as intervenções necessárias no real de modo fundamentado. Na visão de Bicudo (2003), a realidade escolar faz sentido para os sujeitos (professor e aluno) no próprio cotidiano que vivenciam. O sentido se dá na vivência das atividades realizadas nesse mundo escolar em que se trabalha, ensina-se, instrui-se, comunicam-se conhecimentos, produzem-se conhecimentos, aprende-se,

avalia-se, deseja-se, repudia-se; em que a realidade dos objetos culturais permeia os conteúdos programáticos; em que os valores e os conteúdos são veiculados pela linguagem; em que as pessoas presentificam-se na materialidade encarnada em seus corpos, expondo-se, interferindo, comunicando sua compreensão do mundo, do outro e de si. A atitude fenomenológica caracteriza-se pela experiência vivida, pelo esforço consciente de compreensão e de interpretação dessa experiência, visando à lucidez sobre seu sentido e seu significado para si e para o outro, em níveis subjetivo, intersubjetivo e objetivo. É nesse movimento que se dá a investigação do professor, sempre ocorre com os alunos.

Os professores devem repensar o processo de ensino e de aprendizagem para possibilitar a construção de uma concepção de ciência mais significativa. Para isso, é necessário considerar que esse ensino deve ser apresentado de forma menos fragmentada e mais sistêmica, pautando uma aprendizagem científica por valores éticos e humanitários, permitindo, assim, ir além da simples aprendizagem de fatos, de leis e de teorias científicas.

É preciso levar em conta que uma aprendizagem significativa não se relaciona somente aos aspectos cognitivos dos sujeitos envolvidos no processo, mas também a aspectos afetivos, pessoais e sociais. A compreensão da Ciência como tal exige a união de esforços na luta a favor de ideais que visem à formação do cidadão brasileiro para a vida, como objetivo máximo sempre presente, em qualquer que seja o campo de conhecimento, opinião compartilhada por Fusinato *et al* (2009):

Nossa experiência docente sugere que uma das formas de inovar o ensino-aprendizagem é resgatar no campo educacional a emoção, a criatividade, a imaginação, sem esquecer a racionalidade, mas fazendo com que ambas coloquem-se igualmente, numa relação dialética (p.4).

Ao discutirem a ruptura das visões simplistas sobre o ensino de Ciências Gil-Pérez & Carvalho (1998, p. 14-18) “observam a dificuldade dos professores em responder à pergunta: “o que nós, professores de Ciências, deveríamos

conhecer e, em sentido mais amplo, saber e saber fazer?”, para podermos desempenhar nossa tarefa e abordar de forma satisfatória os problemas que ela nos propõe. Os autores apontam que essa dificuldade tem origem na pouca familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e da inovação didática e com a expressão de uma imagem espontânea do ensino, concebido como algo essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria a ser ensinada.

Os autores alertam também para o fato de que a transformação dessas concepções e dessas práticas docentes espontâneas não vai acontecer como uma rejeição voluntariosa. Os professores necessitam de um conhecimento claro e preciso de suas deficiências e da elaboração de um modelo alternativo igualmente coerente e de maior eficácia geral. A técnica, a criatividade e o comprometimento com a educação como prática social são alvos perseguidos. Se “saber fazer”, no ensino, é necessário, mais imprescindível se faz saber “por que”, “para que” e a “quem” ensinar. Isso requer aprendizado lento e contínuo, a médio e a longo prazo, com vistas a um aprofundamento crescente do significado da prática e dos modos alternativos de fazê-la.

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394, de 1996, passa a exigir maior atenção para essa área específica, notadamente no que se refere à formação continuada ou à em serviço, à medida que novas competências são atribuídas ao professor frente às demandas populacionais, técnicas, sociais e culturais, típicas de nossa época. Entendemos, desse modo, que a formação continuada deve atrelar-se e manter uma estreita articulação com a prática profissional dos professores, tendo a escola como referência. Para tanto, os programas de formação deveriam estruturar-se em torno dos problemas e considerar projetos de ação - tais condições favoreceriam sua credibilidade (Perrenoud, 1999).

Como vimos nas estatísticas do INEP (2003), a grande maioria dos docentes que ministram aulas de Física não tem graduação na área. Em algum momento, em sala de aula ou não, esses docentes podem se deparar com uma

situação para a qual eles não estão preparados⁴. Um caso atual, a se destacar, é a inclusão de conteúdos da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.

Em suas propostas, os PCN para o Ensino Médio ressaltam a importância de se renovarem os currículos escolares, pois, “*para o Ensino Médio atual, disciplinas científicas, como a Física, têm omitido os desenvolvimentos realizados durante o século XX e tratam de maneira enciclopédica e excessivamente dedutiva os conteúdos tradicionais*” (BRASIL, 1999, p. 209). Desde o início do século XX até a primeira década do século XXI, a Física teve um salto fenomenal nas suas teorias e nas suas aplicações. Vale lembrar que toda a tecnologia atual, principalmente as que envolvem a Eletrônica e a Física Médica, advém de pesquisas, de estudos e de aplicações de conceitos e de fenômenos ligados à Física Moderna e à Mecânica Quântica.

O conjunto de ideias reunidas na Física Moderna e Contemporânea engloba a Relatividade Geral e Restrita, a Mecânica Quântica, a Física Nuclear, a Física das Partículas e a Cosmologia. Dentro dessas temáticas, estão incluídos tópicos como efeito fotoelétrico, radioatividade, dualidade onda-partícula, fissão e fusão nuclear, raios X, semicondutores e supercondutores, lasers, Big Bang, fibras ópticas, entre outros, que não são contemplados nos deficientes currículos de Ensino Médio (SANCHES et al. 2005, 2006). Tópicos que, na maioria das vezes, fazem aflorar muitas curiosidades dos alunos por essas temáticas. Para Sanches,

Dessa forma, toda a Física desenvolvida a partir do final do século XIX está excluída do Ensino Médio, restringindo sobremaneira a compreensão do mundo em que vivemos, anacronizando-o num certo sentido, pois a revolução desencadeada pela Física Moderna atingiu, por exemplo, as concepções de espaço, tempo, massa e energia, o entendimento quanto à estrutura do átomo e a compreensão sobre a própria origem e evolução do Universo. Com base em seus princípios, surgiram tecnologias cuja importância se destaca no dia-a-dia, tais como o transistor, essencial nos computadores; o laser, utilizado nas telecomunicações e em tratamentos médicos; as usinas nucleares, com seus benefícios e riscos associados etc. (SANCHES, 2006, p.10).

⁴ É importante salientar que sempre há exceções e que mesmo professores formados em Física podem passar por situações em que têm sérias dificuldades.

O ponto-chave dessa questão é: Como incentivar os docentes não formados em Física a desenvolverem um bom padrão de aprendizagem com seus alunos, ao trabalhar conceitos da Física do século XX, quando eles não tiveram nenhum contato com esses conteúdos durante sua formação inicial ou até na formação continuada?

Graduações em Matemática, Biologia, Química e Engenharias têm disciplinas de Física nas suas componentes curriculares, mas essas, em geral, só abordam a Física até meados do século XIX, a chamada Física Clássica, que é a Física abordada no Ensino Médio. Não há nenhum contato com a Física do século XX, a chamada Física Moderna e Contemporânea.

A questão não é desqualificar os profissionais formados nesses cursos, entretanto suas respectivas formações acadêmicas são específicas para suas respectivas áreas. O professor formado em Biologia tem sua formação direcionada para o ensino de Biologia, e não para o de Física. O mesmo vale para os professores formados em Matemática: sua formação é específica para o ensino de Matemática. O ensino de Física tem peculiaridades muito diferentes da Biologia, da Matemática, das Ciências ou de qualquer outra área.

Diante de todos os problemas, o ensino de Física está tornando-se cada vez mais “matematizado”, ou seja, os professores estão priorizando os cálculos matemáticos dos problemas em Física em detrimento do enfoque conceitual do fenômeno físico. É importante salientar que esse problema não é causado somente por professores não formados em Física, mas faz parte de um complexo maior que passa, inclusive por sucessivas reformas curriculares que nada reformam (exemplo: Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná: Física, 2008).

Essa questão gera um grande desinteresse dos conteúdos por parte dos alunos, que, por sua vez, não se sentem atraídos pela matemática. Quando percebem que as aulas de Física se parecem muito com a matemática, passam a não se interessar por ela também, criando uma “barreira” psicológica

entre eles e a disciplina, e, conseqüentemente, também entre eles e o professor (Klajn, 2002).

É consenso entre pesquisadores e entre professores de Física⁵ que um professor mais dinâmico e que realiza práticas didáticas variadas em sala de aula tem uma chance muito maior de conseguir que seus alunos se interessem pelos conteúdos ensinados e que professores que praticam um ensino de Física altamente matematizado faz que seus alunos se desinteressem pelos conteúdos. Conhecemos razoavelmente bem os efeitos positivos das boas ações de um professor em sala de aula, mas não tínhamos um conhecimento razoável dos efeitos negativos de más ações dos professores.

Uma pesquisa muito interessante foi publicada em 2011, no Caderno Brasileiro de Ensino de Física, com o título “Algumas origens da rejeição pela carreira profissional no magistério em Física”, de Cátia Brock e João Bernardes da Rocha Filho, ambos do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, da PUC de Porto Alegre. Eles realizaram uma pesquisa por meio de questionários com alunos de 16 escolas do município de Porto Alegre, totalizando cerca de 200 alunos pesquisados. O principal objetivo deles era investigar, diretamente com os alunos do Ensino Médio, os principais motivos que os levam a não se interessarem pela carreira do magistério em Física. Para Brock e Rocha Filho (2011),

Das respostas dos estudantes foi possível concluir que, embora a situação sócio-econômica do magistério público estadual seja, por si, um fator que aparece como uma das fontes da rejeição pela licenciatura em física, mesmo daqueles alunos que não estudam em escolas públicas e apenas ouvem notícias e comentários sobre o tema, **a fonte de maior influência negativa é, predominantemente, a atitude dos próprios professores de física. Isso parece vinculado ao fato de que os professores apresentam formalmente a física aos estudantes do nível médio, e comunicam a eles, mais ou menos diretamente, as possibilidades da profissão, muitas vezes de forma negativa** (p.358, grifo nosso).

⁵ Dados obtidos em debates com professores durante cursos de extensão para formação continuada sob nossa coordenação.

É altamente preocupante que as ações e as atitudes dos próprios professores têm a maior influência negativa com relação a uma possível carreira de professor de Física. Significa que o desempenho com relação ao ensino de Física, e principalmente com relação à docência, é muito ruim, a tal ponto que desestimula os jovens a seguirem carreira nessa área. O resultado da pesquisa de Brock e Rocha Filho (2011) é um duro golpe, em um momento em que já estamos com uma grande falta de professores de Física, pois os resultados mostram que os próprios professores estão atuando de forma a piorar ainda mais o problema da carência de professores de Física.

1.3) Problemas da atualidade, origem antiga

Estudando mais detidamente a história da Física no Brasil, notamos que uma parte dos problemas que nos aflige hoje também preocupou educadores no passado. Nessa panorâmica, Almeida Júnior (1980) escreve:

Sempre houve em São Paulo uma grande escassez de professores de Física no ensino médio. Por essa razão a física era lecionada por engenheiros, médicos e outros estudantes e até mesmo por bacharéis em Pedagogia e Ciências Sociais. [...]

Além da baixa diplomação, [...] tem-se encontrado professores com falhas conceituais básicas e sem qualquer capacidade de trabalho experimental com os alunos, resultado de falta de recursos materiais e humanos para a formação integral – teórica e prática – do licenciando em Física (p.64).

Em 26 de janeiro de 1970, no *Campus* da USP, ocorreu o Primeiro Simpósio Nacional de Ensino de Física. O pronunciamento do professor Oscar M. Ferreira, coordenador do encontro, deixa claro vários pontos ligados fundamentalmente ao problema da formação do professor:

1. são poucos os professores de Física do ensino médio; 2. As faculdades de Filosofia não estão formando professores [...]; 3. Ao sair da faculdade de Filosofia, o aluno é considerado formado e

nunca mais é chamado à faculdade para cursos de atualização, [...]; 4. Os professores, de maneira geral, estão desorientados; 5. Há uma grande quantidade de livros didáticos, [...], inexistindo uma orientação única para o ensino secundário; 6. [...] a dificuldade em se conseguir material de ensino é quase intransponível; 7. Geralmente, dentro da escola, o professor precisa lutar contra a mentalidade da administração que muitas vezes nada compreende de ensino; 8. A desorientação agrava-se no que diz respeito às exigências dos exames vestibulares (ALMEIDA JÚNIOR, 1980, p.68)

Os mesmos problemas apontados hoje foram vivenciados por pesquisadores em ensino de Física de décadas passadas. Durante todo esse tempo, esses pesquisadores vêm estudando e propondo soluções para o problema. Hoje, a maioria dos trabalhos de pesquisa são direcionados para a formação inicial e a formação continuada dos professores. Esse direcionamento mostra a importância que tem o ensino de Física, pois a maneira mais rápida de a Física chegar aos alunos com mais qualidade é por meio dos professores.

1.4) O tema da pesquisa

A formação de professores é uma preocupação constante para aqueles que acreditam na necessidade de transformar o quadro educacional presente, pois, da forma como ele se apresenta, fica evidente que não condiz com as reais necessidades dos que procuram a escola com o intuito de construir o conhecimento, para que, com ele, adquiram as condições necessárias para reivindicar seus direitos e cumprir seus deveres na sociedade. O professor é a peça-chave desse processo, devendo ser considerado como um elemento essencial e fundamental. Quanto maior e mais rica for sua história de vida e também a profissional, maiores serão as possibilidades de ele desempenhar uma prática educacional consistente e significativa.

Um ambiente escolar construtivo deve preocupar-se em seduzir o estudante, procurando despertar o seu interesse, abordando temas que, de alguma forma, relacionem-se com seu dia a dia. Essa é uma das funções do

professor, e, em especial, dos professores de Física. O ambiente escolar não pode ser apenas uma reprodução do espaço social em que o aluno está inserido. Ele deve ser um espaço de democratização dos acessos aos códigos desta sociedade e de transmissão da bagagem científico-cultural construída e acumulada pela humanidade. Sem professores de Física devidamente preparados e comprometidos com a construção dessa escola, como se tem verificado, principalmente nas escolas públicas, corremos o risco de perpetuarmos a existência de uma escola que simplesmente reproduz o ambiente do aluno, perdendo, portanto, sua função transformadora. Cada vez mais, acaba-se criando o estereótipo de que a carreira de físico e, por consequência, dos professores de Física, deve ser abraçada somente por poucos excêntricos e desvinculados do mundo, o que, obviamente, está desvinculado da realidade.

Todos os dados e os argumentos apresentados nos mostram que medidas imediatas devem ser tomadas. Constata-se, pois, que é urgente a demanda por políticas de incentivo aos cursos de licenciatura, principalmente na área de Física. Sem esse incentivo aos estudantes de licenciatura, desenha-se, para um futuro próximo, uma escassez ainda maior desses profissionais da educação. Além desse incentivo, é vital que ocorra uma melhoria na qualidade nos cursos de formação inicial (graduação) e um aumento substancial na quantidade de cursos de formação continuada, olhando com maior atenção para os professores de Física não formados em Física.

Podemos considerar que o ensino de Física passa por um momento de transformações. Existem muitas críticas sobre como o ensino está sendo administrado. Todos têm sua parcela de culpa: alunos, professores, escolas, universidades, governos, autores e editoras de livros didáticos, pesquisadores e outros. Muito se pesquisa sobre essa problemática, mas poucos resultados chegam efetivamente às escolas. No caso da Física, com o crescente desinteresse dos alunos pela disciplina, os professores necessitam de ajuda. Fazer pesquisas sobre como o ensino de Física chega às escolas e conseqüentemente aos professores é um dever que, infelizmente, ainda não está na conscientização de todos os envolvidos com o ensino de Física. Os

cursos de formação continuada seriam, segundo nossa compreensão, o elo mais rápido para que as pesquisas sobre o ensino de Física cheguem aos professores, graduados em Física ou não.

É muito difícil para um professor da rede pública (Ensino Básico, Fundamental ou Médio) sentir-se motivado a buscar novas metodologias ou a se aperfeiçoar quando ele trabalha em um ambiente nada propício a isso, como: baixos salários, excesso de horas-aula, excesso de alunos por sala de aula, falta de estrutura dentro da escola (espaço físico, bibliotecas ou Laboratórios, por exemplo) e o que é pior, a falta de ambiente escolar propício para que o aprendiz busque participar na construção de seu conhecimento. O professor sente-se cobrado, mas não apoiado no sentido de criar um ambiente de respeito em que a interação professor e aluno propicie o aprendizado. Aparentemente é forte a ideia de que os alunos possuem direitos, mas que se eximem dos seus deveres de estudantes. Um bom começo seria valorizar a profissão, fornecendo melhores condições de trabalho às escolas e aos professores, começando por melhores salários, reclamação constante e consistente de uma massa de trabalhadores seguidamente negligenciada por quase todos os governos pós-República e mesmo por quem mais precisa deles, a sociedade.

É preciso que a Educação seja considerada como um investimento, não como um gasto; e, para que esses investimentos possam render grandes frutos, é preciso que a política para a Educação deixe de ser uma Política de Governo para tornar-se uma Política de Estado, independentemente dos governantes que lá governem, e que a sociedade valorize o professor como alguém imprescindível na formação cidadã de seus filhos.

Acreditamos que uma formação inicial de maior qualidade e que forme um professor com características mais dinâmicas, interativas, lúdicas e reflexivas possa fazer a diferença em uma sala de aula, não somente para um bom ensino de Física, mas também para mostrar aos jovens do Ensino Médio que a Física não é o “monstro” que eles normalmente acham que é e que a carreira no magistério em Física possa ser vista como uma possibilidade real na vida dos alunos.

CAPÍTULO 2: A FORMAÇÃO PEDAGÓGICA NA LICENCIATURA EM FÍSICA

No capítulo 1 deste trabalho, apontamos vários problemas com o ensino de Física bem como sua raiz na formação de professores, indicando a necessidade de uma grande mudança na formação inicial, visando à formação de um profissional com um perfil mais adequado às condições atuais. Neste capítulo, abordamos a formação inicial dos professores de Física e o que pode ser feito para mudar a atual situação. Nossa proposta permeia a atuação na disciplina Estágio Supervisionado em Física II.

Como já foi observado no capítulo 1, de um modo geral, a escola falha ao não conseguir aproximar o ensino de Ciências da realidade dos jovens fora da escola, pois essa instituição demora muito tempo para implementar mudanças em sua forma organizacional e em sua atuação. Segundo Libâneo (2011):

Num mundo globalizado, transnacional, nossos alunos precisam estar preparados para uma leitura crítica das transformações que ocorrem em escala mundial. Num mundo de imensas transformações científicas e tecnológicas, precisam de uma formação geral sólida, capaz de ajudá-los na sua capacidade de pensar cientificamente, de colocar cientificamente os problemas humanos (p.10).

[...]

A escola precisa deixar de ser meramente uma agência transmissora de informação e transformar-se num lugar de análises críticas e produção de informação, onde o conhecimento possibilita a atribuição de significado à informação. Nessa escola, os alunos aprendem a buscar a informação (nas aulas, no livro didático, na TV, no rádio, no jornal, nos vídeos, no computador etc.), e os elementos cognitivos para analisá-la criticamente e darem a ela um significado pessoal (p.28).

Para Araújo (2009, p.1), “*as dificuldades de ensino-aprendizagem e de múltiplos contextos que estão desafiando os docentes da educação básica já colocam em xeque sua formação e aparecem nas avaliações nacionais (SAEB, ENEM) e internacionais (PISA)*”, apresentando um grande desafio para os atuais e para os futuros professores. Para o autor, uma proposta metodológica na formação de professores precisa

(...) superar a concepção de inovação educativa predominante nas formulações oficiais e formar um professor que perceba sua sala de aula como um campo problematizado, um quebra-cabeças kuhniano que, como tal, possa ser manipulado a partir da observação sistemática apoiado na pesquisa em ensino de Ciências (ARAÚJO, p.2).

Para um ensino de qualidade, que busca formar alunos capazes de interagir na realidade para transformá-la, devemos pensar primeiro na formação e no aperfeiçoamento de professores, trabalhando o desenvolvimento de habilidades que possibilitem a eles adaptações às complexas interações sociais, culturais e tecnológicas de nossa sociedade.

A transformação da sociedade é muito rápida, e a escola precisa se adaptar a essa realidade, aproximando a “vida escolar” da “vida cotidiana”. Os PCN são claros quando indicam uma nova visão de mundo que deve ser “absorvida” pela escola e, conseqüentemente, pelo professor:

No contexto atual, a inserção no mundo do trabalho e do consumo, o cuidado com o próprio corpo e com a saúde, passando pela educação sexual, e a preservação do meio ambiente são temas que ganham um novo estatuto, num universo em que os referenciais tradicionais, a partir dos quais eram vistos como questões locais ou individuais, já não dão conta da dimensão nacional e até mesmo internacional que tais temas assumem, justificando, portanto, sua consideração (BRASIL, p.27, 1997).

Para que isso ocorra, os professores devem ser capazes de levar essas temáticas à discussão, utilizando e analisando criticamente seus reflexos na vida social, política, cultural e tecnológica. Para isso, é necessária uma revisão geral dos cursos de formação, inicial e continuada, visando a melhorar a formação, buscando desenvolver características que permitam que os professores se tornem críticos, reflexivos, lúdicos, dinâmicos e interativos. Para Libâneo (2001, p.9), “*Não há reforma educacional, não há proposta pedagógica sem professores, já que são os profissionais mais diretamente envolvidos com os processos e resultados da aprendizagem escolar*”. Para melhorar a educação na sua totalidade, o ponto de partida são os professores.

No caso da formação continuada, há algumas boas iniciativas originadas de programas federais, como o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), que abordaremos posteriormente com mais detalhes, e o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR), na modalidade segunda licenciatura. O curso do PARFOR, proposto pelo Departamento de Física da UEM, oferece uma segunda licenciatura aos professores em exercício na Educação Básica pública, os quais, embora já licenciados, atuam em área ou em disciplina distinta daquela propiciada em sua formação inicial – por exemplo, professores que ministram aulas de Física nas escolas, mas que não são formados originalmente em Física. Esse tipo de formação continuada promove uma formação pedagógica ao professor para o efetivo exercício da docência, propiciando-lhes melhores condições para que possam atuar melhor em sala de aula.

Por mais problemas que tenham, desde gerenciamento e de organização, pois são programas que dependem de contrapartida dos Estados, eles dão a oportunidade de aperfeiçoamento aos professores já formados e que estão atuando. Isso favorece a educação porque a melhoria da qualidade dos docentes reflete direta e rapidamente na qualidade do ensino.

2.1) Os problemas na formação inicial das Licenciaturas em Física

Um professor com uma formação inicial inadequada carregará esse problema por grande parte de sua vida profissional. Essa é uma das maiores dificuldades que muitos professores passam ao ministrarem aulas de Física sem ter o curso de Licenciatura em Física, tendo formação específica em outras áreas (matemática, química, biologia etc.). E mesmo uma formação em Física não é garantia para uma boa aula. Para Araújo (2009),

(...) uma má formação inicial resulta numa postura docente que, em sua maior parte: (i) reproduz as práticas e valores vivenciados no processo de formação, desarticulando tanto teoria e prática, como formação e trabalho; (ii) veicula processos de ensino caracterizados

pelos mecanismos de transmissão, recepção e fixação de conteúdos; (iii) desenvolve atitudes de desesperança e resistência a mudanças; e (iv) apresenta uma atitude pouco crítica em relação à importância do seu papel político-social (p.2).

Há várias pesquisas indicando problemas nas disciplinas pedagógicas dos cursos de Licenciatura em Física, os quais acabam por propiciar uma formação inicial ruim (CAMARGO E NARDI, 2006; ARAÚJO, 2009; BARCELLOS E KAWAMURA, 2009; LEODORO E TEDESCHI, 2009; RAMOS E BENETTI, 2009; CAMARGO ET AL, 2012). Segundo Maldaner e Schnetzler (1998), um dos principais problemas identificados nas pesquisas está na atuação dos docentes universitários que:

“(...) ligados aos departamentos e institutos das chamadas ciências exatas mantêm, de alguma forma, a atual convicção de que basta uma boa formação científica básica para preparar bons professores para o ensino médio e fundamental, enquanto os professores da formação pedagógica percebem a falta de uma visão clara e mais consistente dos conteúdos específicos, por parte dos licenciandos em fase final de sua formação, impedindo a sua reelaboração pedagógica para torná-los disponíveis e adequados à aprendizagem de jovens e adolescentes. Ou seja, o ensino de disciplinas de psicologia, sociologia, metodologia, didática, legislação e práticas pedagógicas não se ‘encaixam’ sobre aquela ‘base científica’ construída na outra instância acadêmica. É essa separação que impede que se pense os cursos de formação de professores como um todo (p.199 apud ARAÚJO, 2009, p.5).

Essa separação entre base científica e base pedagógica ainda leva a outro problema que os licenciandos incorporam em sua formação e até mesmo em sua atuação profissional. Segundo Ramos e Benetti (2009)

Ficam claras as expectativas latentes de que a disciplina seja apenas o aprendizado de métodos de ensino e de conteúdos escolares pertinentes, ou seja, nada mais do que um treinamento para a docência no Ensino Médio, pouco importando a organização escolar, a vida pregressa dos alunos no sistema de ensino e a complexidade das atividades do professor (p.3).

Camargo e Nardi (2009) analisaram o discurso de físicos, professores de Física da rede pública e licenciandos sobre o processo de reestruturação

curricular de um curso de Licenciatura em Física, ou seja, atores envolvidos ou que podem ser envolvidos em um processo de reestruturação de um curso (licenciandos e professores da rede pública). Destacamos algumas falas relevantes:

Nos discursos dos licenciandos

...percebe-se por meio da análise de seus discursos que, em todas as diferentes avaliações realizadas e inseridas neste estudo há, pontos comuns, ou seja, os imaginários dos licenciandos apontam claramente para algumas sugestões que parecem ser recorrentes e carecem de ser destacadas: a qualidade do corpo docente em suas diversas áreas de formação e de pesquisa; a deficiência de formação didático-pedagógica da maioria dos docentes que ministram disciplinas de conhecimento específico; a ambiguidade do curso em termos de definição entre bacharelado ou licenciatura; a distinção, mesmo que sutil, da maioria dos docentes em falar da formação para o bacharelado. Ou para a pesquisa em Física; a dicotomia teoria-prática, nas disciplinas de Física (teoria/laboratório); [...] (p. 7).

É possível perceber também, por meio da análise de seus discursos, que os licenciandos demonstram dificuldades na compreensão de algumas matérias das disciplinas de conhecimento específico, atribuindo isso à falta de utilização de métodos e recursos didáticos e científicos apropriados pelos docentes. Essa questão metodológica é marcante na atuação futura dos licenciandos como constataram em pesquisa anterior (CAMARGO e NARDI, 2003), refletindo-se posteriormente nas práticas pedagógicas dos licenciandos quando no ensino médio (p.7).

No discurso dos professores em exercício da rede pública

A tônica das discussões esteve relacionada a temas como a divergência licenciatura/bacharelado presentes nos cursos de licenciatura; a falta de preparação pedagógica dos docentes nos cursos de graduação; ausência de atividades de iniciação científica na área de ensino de Física; questões relacionadas ao número reduzido de aulas de Física no Ensino Médio, as condições insatisfatórias de trabalho e as dificuldades na transformação de conhecimentos específicos em conhecimentos pedagógicos, a chamada transposição didática, dentre outras (p.9).

Na reivindicação, um dos professores (P 2) procura em sua memória discursiva trazer, da época em que cursara a licenciatura, questões relativas à postura metodológica de alguns docentes: "... que ministravam aulas, que trabalhavam com a gente como se fosse um curso de bacharelado". Na verdade, procura compartilhar com os demais professores presentes a experiência que teve no curso de licenciatura em Física; quer dizer, embora estivesse num curso de formação de professores "a gente' se sentia realmente num curso de bacharelado e não num curso de licenciatura" (p.9).

No discurso dos licenciandos, fica claro que os próprios professores do curso não conseguem separar adequadamente o que é licenciatura e o que é

bacharelado porque não compreendem as grandes diferenças entre elas. Nesse ambiente de incerteza, os alunos não têm uma formação específica adequada e acabam supervalorizando o conhecimento físico (conteúdo) em detrimento da prática pedagógica e da aprendizagem. Essa característica é carregada pelos licenciandos quando assumem uma sala de aula, o que consideramos ruim, porque é a mesma “prática” dominante nas salas de aula na atualidade. Aparentemente, o professor iniciante carrega consigo “um medo” de não estar preparado para exercer o magistério.

No discurso dos professores de Física da rede pública, também surge o mesmo problema que apareceu na fala dos licenciandos. Uma formação inadequada em que não há um equilíbrio entre conhecimento, prática pedagógica e aprendizagem, e isso acaba prejudicando o desempenho desses professores e, conseqüentemente, o de seus alunos. Durante a sua formação, o professor de Física deve incorporar em suas aulas várias práticas pedagógicas, visando a “alcançar” o maior número possível de alunos. Como os alunos diferem uns dos outros, alguns terão mais facilidade de aprendizagem quando for trabalhada uma metodologia diferente. Por exemplo, o uso de experimentos em sala de aula geralmente fornece resultados satisfatórios, mas sempre pode haver alunos que conseguirão compreender melhor os conteúdos, quando esse for abordado com a utilização de vídeos e outros recursos tecnológicos disponíveis.

Ainda relacionado a esses problemas, podemos incluir a estrutura pedagógica dos cursos como um fator relevante para essa dissociação entre a formação científica e a formação pedagógica. O departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá oferece, além do curso presencial de Licenciatura noturno, o curso presencial de bacharelado. Originalmente (e continua até hoje), as estruturas dos dois cursos foram otimizadas para que os alunos façam o vestibular para o curso de Física, sem distinção entre Licenciatura ou Bacharelado; os que forem aprovados, cursam os dois primeiros anos dessa forma e somente entre o segundo e o terceiro ano os alunos fazem a opção pela a Licenciatura e o Bacharelado. Abib (2002) destaca que

(...) a organização curricular tradicional ainda presente na grande maioria dos cursos de Licenciatura das universidades brasileiras pressupõe que, após a “aquisição” dos conhecimentos teóricos fundamentais, a prática, vista como uma aplicação destes, garantiria o aprender a ensinar. Ou seja, é a crença generalizada na racionalidade técnica explicitada por Shön (1992) e em inúmeros trabalhos da área que analisam as consequências dessa lógica para a formação de professores (p.188).

Esses problemas são importantes porque a principal consequência deles é a *“pequena (ou nenhuma) utilização de propostas de ensino veiculadas nesse tipo de disciplina pelos professores iniciantes, quando ingressam efetivamente em seu trabalho docente (ABIB, 2002, p.189)”*. Para a autora, grande parte desse problema pode ser atribuída à inadequação dos programas de formação de professores, pois nesses programas há um

(...) ao enorme distanciamento entre o que é proposto pelos “especialistas” e o que efetivamente é viável para os professores, dadas as suas condições efetivas de conhecimentos, habilidades e aos contextos escolares nos quais atuam. Um dos aspectos desse distanciamento reside no pressuposto dos programas tradicionais de formação de professores que se voltariam para a formação mais de técnicos do que de educadores, implícita na relação subjacente à maneira usual de ensino dos futuros professores, que se caracteriza pelos que produzem os conhecimentos sobre o ensino e os que aplicam (ou poderiam aplicar) nas escolas (ABIB, 2002, p.189-190).

O professor em formação precisa entender que a docência é um processo dinâmico, vivencial e muito mais complexo do que um simples treinamento para a docência. A formação inicial é o ponto de partida, mas o final do curso não é o término da formação. A maior parte da experiência adquirida pelo professor vem da vivência da atuação em sala de aula.

Abib (1996), em estudo sobre a formação de professores, aponta três grandes problemas:

- 1) Desarticulação entre a teoria e a prática;
- 2) Falta de articulação entre a universidade e as escolas de ensino fundamental e médio;

3) A desvalorização profissional do professor e dos cursos de licenciatura (apud CAMARGO e NARDI, 2006, p.5).

Complementando esses três grandes problemas, Camargo e Nardi (2006), refletindo sobre a opinião de Abib (1996), indicam algumas consequências para o profissional formado sob a égide desses problemas:

- a) reproduz a desarticulação, as práticas vivenciadas e os valores predominantes em sua formação (Cunha, 1989; Pagotto, 1989; Carvalho e Gil, 1993);
- b) apresenta uma prática em sala de aula centrada em mecanismos de transmissão/recepção/fixação de um conteúdo “pronto” pretensamente neutro, verdadeiro e desvinculado das necessidades da formação de um cidadão crítico e participante de seu meio (Demo, 1992; Tancredi, 1995; Lima e Outros, 1995);
- c) apresenta uma postura de desesperança e resistência (Franchi, 1995);
- d) apresenta uma postura muito pouco crítica em relação às características e à importância de seu papel político (Almeida, 1986; Menezes, 1987; Fernandes, 1987);
- e) veicula um ensino caracterizado predominantemente por uma abordagem tradicional definida pela função de transmissão pelo professor de um conteúdo que se constitui o próprio fim da existência escolar (Mizukami, 1983, 1986) (CAMARGO; NARDI, 2006, p.5).

Essas consequências acabam marcando a vida profissional do professor e, mais ainda, refletindo-se na visão que os alunos do Ensino Médio acabam tendo sobre a Física. Em sua pesquisa, Brock e Rocha Filho (2011), sobre algumas origens da rejeição pela carreira profissional no magistério em Física, concluíram que,

(...) independentemente das respostas ao questionário, considerando apenas a alta frequência de estudantes que fracassam no empreendimento de aprender a física ensinada na escola, enquanto têm sucesso em outras disciplinas, **pode-se concluir que há uma responsabilidade claramente atribuível ao professor de física, que parece incapaz de despertar em seus alunos o desejo de compreender a descrição física dos fenômenos naturais.** No entanto, a motivação dos estudantes está ligada à crença do professor na sua própria eficácia educacional (GOYA; BZUNECK; GUIMARÃES, 2008), **o que permite concluir que o fenômeno que surge como desmotivação nos alunos deriva, pelo menos em parte, da desmotivação dos professores, cujas atitudes são compreendidas pelos estudantes como uma mensagem negativa sobre a profissão** (BROCK E ROCHA FILHO, p.359, grifos nossos).

Apesar de os resultados dessa pesquisa serem específicas (município de Porto Alegre), acreditamos que a realidade nela apresentada se aproxima muito da realidade que vivemos no país como um todo. Como vimos anteriormente no capítulo 1 deste trabalho, há uma grande quantidade de professores que ministram aulas de Física, mas que não têm a formação específica em Licenciatura em Física e não têm preparação adequada para trabalhar com a Física. Há a necessidade da conscientização dos professores com relação à importância dos cursos de formação continuada e do seu papel como formador de opinião sobre a docência. Essa conscientização também deve ser trabalhada com os licenciandos em Física ainda durante o curso.

2.2) O novo perfil do professor

Com todas essas mudanças e com os problemas do ensino de Física, o perfil dos professores e de sua atuação em sala de aula também mudou. Para Leodoro e Tedeschi (2009, p.2), *“a investigação sobre a formação de professores, nas duas últimas décadas, tem apontado a necessidade da superação do perfil de um professor como técnico especializado que processa informações”*. Para consumir essa mudança no perfil do professor, há a necessidade de uma reformulação da maneira como as universidades estruturam os cursos de Licenciatura (ABIB, 1996; LIBÂNEO, 2011). Para Lima (2002),

A universidade tem uma importância e um papel fundamental no desenvolvimento profissional desse docente e na construção da sua crítica e da reflexão coletiva, desde que assuma uma postura de análise da prática dos professores, numa perspectiva de desenvolvimento profissional. (p.247).

Uma formação mais coerente com as necessidades atuais precisa favorecer uma atuação crítica, reflexiva e a socialização do conhecimento. Segundo os PCN,

...além de uma formação inicial consistente, é preciso considerar um investimento educativo contínuo e sistemático para que o professor se desenvolva como profissional de educação. O conteúdo e a metodologia para essa formação precisam ser revistos para que haja possibilidade de melhoria do ensino. A formação não pode ser tratada como um acúmulo de cursos e técnicas, mas sim como um processo reflexivo e crítico sobre a prática educativa. Investir no desenvolvimento profissional dos professores é também intervir em suas reais condições de trabalho (BRASIL, p. 25, 1997).

Corroborando os PCN, Libâneo (2011) também indica essa mudança no perfil dos professores ainda nas universidades:

(...) novas exigências educacionais pedem às universidades um novo professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos meios de comunicação. O novo professor precisaria, no mínimo, de adquirir sólida cultura geral, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informal e dos meios de informação, habilidade de articular as aulas com as mídias e as multimídias (p.29-30).

Esse novo perfil para a formação de professores exige que a organização do trabalho pedagógico desencadeado junto aos alunos dependa da competência do professor em lidar de forma reflexiva, lúdica, criativa, significativa e profundamente afinada com os conteúdos que precisam ser ensinados. De acordo com os PCN,

...para isso faz-se necessária uma proposta educacional que tenha em vista a qualidade da formação a ser oferecida a todos os estudantes. O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente expressa-se aqui como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem (BRASIL, pág. 27, 1997).

Desde o ano de 2002, o Conselho Nacional de Educação (CNE) instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior. Esse documento estabelece critérios para a organização da matriz curricular nos cursos de Licenciatura em Física, e nele já podemos perceber um novo perfil de docente formado pelos cursos de Licenciatura.

(...) as diretrizes sugerem também que se invista em práticas investigativas, na elaboração e execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares, no uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores, no desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe. Recomendam aos docentes algumas formas de se conduzir o processo de avaliação procurando com isso orientar o trabalho e gerar autonomia aos futuros professores em relação ao seu processo de aprendizagem e também a qualificação de profissionais, proporcionando condições para que estes possam exercer a carreira de maneira competente (CAMARGO; NARDI, p.2, 2009).

2.3) A necessária reforma na formação pedagógica da Licenciatura em Física

O curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Maringá está estruturado de forma que há dois conjuntos de disciplinas: as do núcleo comum (disciplinas ligadas à Física, à Matemática e à Química) e as do núcleo específico da licenciatura, que se dividem nas disciplinas pedagógicas da Física e nas disciplinas pedagógicas complementares (que não são ministradas pelo Departamento de Física). As disciplinas que importam para essa pesquisa são as do núcleo pedagógico da Física, porque são nelas que o graduando aprende especificamente sobre a docência e sobre o ensino de Física. Ela é composta pelas disciplinas:

- Estágio Supervisionado em Física I (102 horas);
- Estágio Supervisionado em Física II (102 horas);
- Estágio Supervisionado em Física III (272 horas);
- Instrumentação para o Ensino de Física I (68 horas);
- Instrumentação para o ensino de Física II (68 horas);

- Monografia para a licenciatura em Física (68 horas);
- Epistemologia das Ciências (34 horas);
- Metodologia do Ensino de Física (34 horas);
- Eletrônica Instrumental para o ensino (34 horas).

Apesar de as disciplinas de Instrumentação para o ensino e Metodologia do ensino abordarem muito do aspecto de metodologias e práticas de ensino, são nas disciplinas de Estágio Supervisionado que esse conhecimento começa a tomar forma, especificamente para os fenômenos inerentes ao ensino de Física e à sala de aula. Todo o trabalho e análise, daqui em diante, sobre mudanças na formação do professor reportam às mudanças nas disciplinas de Estágio Supervisionado para uma melhor formação do professor de Física, apesar de que muitos dos problemas e das mudanças necessárias, que já abordamos anteriormente, podem ser aplicadas às outras disciplinas desse núcleo específico da Licenciatura em Física. Sobre a disciplina de Prática de Ensino de Física (atualmente chamada de Estágio Supervisionado, na maioria dos cursos de Licenciatura no país), Abib (2002) observa que:

A disciplina deve promover a evolução das idéias, das práticas de sala de aula e das atitudes necessárias ao futuro professor para o desenvolvimento de um trabalho docente na direção de um ensino de Física de modo contextualizado e útil para a formação de um cidadão participante (p.192).

Uma das principais funções dos professores e que deve ser desenvolvida durante a sua formação é que, por meio de intervenções pedagógicas adequadas, o professor deve compreender e envolver o aluno no processo de construção, reflexão e análise, posicionando-se como mediador entre o aprendiz e o objeto de conhecimento. Segundo Libâneo (2011),

A prática educativa não se reduz à escola e ao ensino. A intervenção educativa ocorre em muitos lugares, mediante variadas formas, por meio de diversas agências. Há, portanto, agentes educativos convencionais – família, escola, comunidade - como há instituições

sociais, culturais, civis, recreativas, meios de comunicação etc. A escola, portanto, não detém o monopólio do saber (p.57).

Isso indica que o professor é o agente que constrói o elo que interliga todos esses agentes e instituições citadas. O professor precisa saber aproveitar toda essa vivência dos alunos fora da sala de aula para promover um ensino que seja significativo para os aprendizes.

A partir de nossa experiência profissional, sintetizamos algumas capacidades que um professor precisa ter:

- comprometer-se com a proposta pedagógica e com os objetivos da escola, assumindo coletivamente a responsabilidade pelos resultados e verificando, permanentemente, a coerência entre os objetivos estabelecidos e os encaminhamentos adotados;
- traduzir os objetivos do plano de estudo em dispositivos de aprendizagem, organizando e dirigindo situações que possibilitem a apropriação/construção de conhecimentos pelo aluno;
- entender que o ato de educar não se encerra em uma determinada disciplina, mas decorre da interação de todos os atos pedagógicos que concorrem para uma educação de qualidade;
- reconhecer a importância social, cultural e política de seu trabalho;
- demonstrar comprometimento ético e responsabilidade social no exercício profissional;
- reconhecer a influência da Física no redimensionamento dos contextos cultural, social, político e econômico do mundo moderno;
- colocar-se em processo de reflexão, de análise e de construção, por meio de estudos contínuos que possibilitem a

compreensão da sociedade e estimulem a capacidade de constante revisão da prática pedagógica;

- abandonar o papel de mero reprodutor, assumindo o de produtor de conhecimento e autor de seu projeto profissional;
- observar e orientar o discente em função de suas possibilidades, administrando a progressão das aprendizagens;
- trabalhar em equipe, com constantes relações de troca e de parceria;
- enfrentar desafios e propô-los aos alunos, considerando suas possibilidades individuais e coletivas;
- apostar incondicional e permanentemente nas possibilidades de superação do aluno;
- reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com o de outros domínios de conhecimento sistematizado, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas, envolvendo-as no processo pedagógico;
- desenvolver uma cultura de avaliação que assegure o desenvolvimento contínuo da qualidade.

O professor precisa conhecer e saber usar também várias metodologias e recursos de ensino (experimentos, tecnologia, vídeos, simulações, animações, jogos, textos, sites, fotografias etc.), diversificando suas aulas e o modo de ensinar. Com isso, ele maximiza as chances de uma aprendizagem efetiva para o grande número de alunos em sala de aula. O contato com essas metodologias e com esses recursos de ensino deve acontecer ainda na formação inicial. Esse é um ponto muito importante na formação do professor de Física, visto que, a falta de interesse dos alunos pela Física é atribuída, em grande, parte às aulas excessivamente expositivas e matematizadas. Para Cruz (2009),

A consolidação do conhecimento depende significativamente do modo como as atividades de ensino são usadas e selecionadas pelo professor. Antes de serem apresentadas, elas devem passar por

escolhas criteriosas e específicas, a fim de conduzir, da melhor forma, o aluno à compreensão e à assimilação do conteúdo, pois uma atividade pode ser melhor para certos propósitos e não ser tão eficiente para outros. Para que sejam eficazes, é fundamental que se leve em consideração o aluno ao qual se destina a realidade da escola, os objetivos e os conteúdos a serem aprendidos (p.2).

Para promover a aprendizagem de todos os alunos, além da reconstrução do conceito de aprendizagem, é fundamental repensar as abordagens metodológicas tradicionais, promovendo mudanças no tratamento didático, tornando-o coerente com o entendimento que se tem sobre como o aluno aprende, a começar pela “(...) *caracterização da docência como relação comunicacional intencional, no sentido de intercâmbio de significados entre o professor ou formador e os alunos, e dos alunos entre si, com intenção formativa*” (LIBÂNEO, 2011, p.56).

Se a aprendizagem se dá no estabelecimento de relações entre o que já se sabe e o que se precisa saber, é fundamental que o professor organize situações didáticas que valorizem a participação dos alunos durante as aulas e também valorizem a relação entre o conteúdo e as situações cotidianas de forma a despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos abordados e também o manter.

Libâneo (2011) destaca algumas das atitudes que os docentes precisam ter neste mundo contemporâneo:

1. Assumir o ensino como mediação: aprendizagem ativa do aluno com a ajuda pedagógica do professor (p.30);
2. Modificar a ideia de uma escola de uma prática pluridisciplinar para uma escola interdisciplinar (p.32);
3. Conhecer estratégias do ensinar a pensar, ensinar a aprender a aprender (p.35);
4. Persistir no empenho de auxiliar os alunos a buscarem uma perspectiva crítica dos conteúdos a se habituarem a apreender as realidades enfocadas nos conteúdos escolares crítico-reflexiva (p.37);
5. Assumir o trabalho de sala de aula como um processo comunicacional e desenvolver sua capacidade comunicativa (p.39);

6. Reconhecer o impacto das novas tecnologias da comunicação e informação na sala de aula (televisão, vídeo, games, computador, internet, CD-ROM etc) (p.40);
7. Atender à diversidade cultural e respeitar as diferenças no contexto da escola e da sala de aula (p.42);
8. Investir na atualização científica, técnica e cultural, como ingredientes do processo de formação continuada (p.43);
9. Integrar no exercício da docência a dimensão afetiva (p.44);
10. Desenvolver comportamento ético e saber orientar os alunos em valores e atitudes em relação à vida, ao ambiente, às relações humanas, a si próprios (p.45);

Mesmo sendo um livro publicado originalmente há mais de 12 anos⁶, de um modo geral, ainda estamos na busca pela incorporação dessas atitudes nos professores, destacadas por Libâneo na formação docente. Isso mostra que a “inércia” da educação ainda é um desafio a ser superado até mesmo nas universidades.

Na mesma linha de pensamento de Libâneo, de que as mudanças necessárias para uma melhor formação inicial devem começar durante a formação pedagógica, Abib (2002) indica cinco eixos em torno dos quais as atividades da disciplina de estágio supervisionado devem ser desenvolvidas para alcançar uma melhor formação, de acordo com os princípios já abordados:

1. Promover a realização de atividades que estejam organizadas em torno da resolução de problemas teóricos-práticos de sala de aula que sejam significativos (ou possam adquirir significação) para os futuros professores. Isso significa a explicitação e o tratamento de questões que estejam diretamente relacionadas aos posicionamentos dos alunos, à suas concepções sobre ensino, aprendizagem e Ciência, sobre suas práticas preliminares, e ainda, sobre seus valores e interesses (p. 192-193).
2. Favorecer a análise dos problemas em pauta e dos possíveis encaminhamentos de solução por meio de discussões e de instrumentos teóricos que possibilitem conflitos e/ou evidenciem lacunas e promover sucessivas revisões de idéias, de práticas e de atitudes (p.193).
3. Promover uma aproximação com o contexto escolar e a sala de aula através da realização de práticas efetivas que ocorram o mais próximo possível das condições usuais do trabalho docente, de

⁶ A versão de 2011 é a 13ª edição. A primeira edição é do ano 2000.

maneira a possibilitar sucessivas atividades de investigação sobre suas ações (p. 194).

4. Promover a realização de diversas formas de trabalho cooperativo em pequenos grupos ou com grupo de classe (nas aulas práticas) e em trabalhos conjuntos com o professor ou grupo de professores nas escolas (p.194).
5. Contribuir para o desenvolvimento pessoal e profissional na direção de um desenvolvimento profissional autônomo (p. 195).

Uma formação de qualidade passa necessariamente pela incorporação dessas mudanças no perfil de formação do futuro professor e (tão importante quanto), também na mudança da atitude com o ensino. Se essas duas vertentes não andarem de “mãos dadas”, não conseguiremos formar professores adequados a essa nova realidade. Entendemos que uma formação que desenvolva nos professores o hábito de trabalhar com o lúdico, a contextualização, a tecnologia e ser reflexivo quanto às suas atitudes e às suas práticas, passa por mudanças não somente nas disciplinas de Estágio Supervisionado, mas também na atitude e no preparo dos docentes que as ministram. Nesse sentido, indicaremos alguns caminhos que tornem possível chegar a nossa proposta, apresentada no capítulo 3.

Outro ponto que também consideramos relevante é indicar uma mudança na formação inicial, que não é abordada por esta pesquisa, mas que consideramos importante o suficiente para mencioná-la, diz respeito aos caminhos que o licenciado em Física pode seguir após terminar sua graduação.

Até o início dos anos 2000, existiam poucos programas de Pós-graduação de ensino de Física. A maioria dos licenciados que desejavam cursar uma pós-graduação migraram para outras áreas, principalmente para a chamada Física dura e para a área de Educação. Devido a esse cenário, até pouco tempo atrás, a perspectiva para os licenciados, após a graduação, era ministrar aulas no Ensino Médio. Entretanto vivenciamos uma realidade na qual o licenciado em Física já possui outros caminhos.

A partir do ano 2000, começaram a surgir no país pós-graduações na área de Ensino de Ciências (ou equivalentes), permitindo aos formados em Licenciatura em Física uma continuação em sua carreira acadêmica, podendo

pesquisar em sua área original de formação. A partir de 2005, esse tipo de pós-graduação se proliferou pelo país, propiciando oportunidade acadêmica para muitos licenciados, não somente da Física, mas também de áreas como Matemática, Biologia e Química.

No âmbito local, o Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da UEM iniciou suas atividades com o curso de Mestrado no ano de 2005 e, no ano de 2009, o curso de Doutorado. Em uma simples contagem, a partir dos dados do site do programa e da vivência com outros pós-graduandos do programa, desde o seu início, nove licenciados formados no Departamento de Física na UEM já fizeram o mestrado, quatro são mestrandos, dois doutores e três doutorandos. Ainda na área da Física, mas de pós-graduandos formados em Licenciatura de outras universidades, temos três mestres e dois doutorandos.

Aos poucos, a pós-graduação no PCM tem se tornado uma opção possível e atrativa para os licenciados logo após a graduação, tendo sido procurada até por pós-graduandos da área de Física que chamamos de “Física Dura”.

Anteriormente, abordamos a questão do baixo número de professores de Física e do número insuficiente de formandos em Física como um dos maiores problemas que temos que enfrentar. Apesar disso, não podemos negar a possibilidade de os licenciados em Física continuarem na carreira acadêmica, indo para uma pós-graduação. Temos que preparar melhor os licenciandos, para que eles tenham melhores condições de ter um bom desempenho em sala de aula e que também tenham chances de ir bem na pós-graduação. As disciplinas pedagógicas específicas da área da Física também devem levar essa nova realidade em consideração.

2.4) A tecnologia no ensino de Física e na formação dos professores

Nos últimos anos, há um aumento significativo de artigos publicados, teses e dissertações defendidas, envolvendo o uso de tecnologia no ensino. Nossa pesquisa não é definir teorias ou modelos a serem seguidos, mas mostrar a importância que a tecnologia tem assumido, na atualidade, e o seu valor como recurso de ensino e de apoio ao professor para facilitar a aprendizagem dos alunos, em nosso caso, da Física. Indicamos diversas pesquisas nessa área com data a partir do ano 2000, porque consideramos que foi a partir desse período que a tecnologia passou a se tornar mais acessível à sociedade de um modo geral.

Indicamos trabalhos sobre ambientes virtuais de aprendizagem (BASTOS; MAZZARDO, 2004; REZENDE; OSTERMANN, 2004; SZIGEL; KAUFMANN, 2004; MORAES; TEIXEIRA, 2005) e também de softwares e de simulações (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002; HECKER; FILHO, 2007; HEINECK; VALIATI; ROSA, 2007).

Também indicamos trabalhos de temas mais gerais e que envolvem a internet, perspectivas do uso de tecnologia (MORAN, 2000; MARTINS, 2003; RICARDO; et al, 2007; LIMA; RAPPOPORT, 2009; MOITA; et al, 2011; PATRÍCIO; et al, 2011; MENEZES; KALHIL; MAIA, 2012), sites, hipermídias, blogs e internet (CAVALCANTE; PIFFER, 2001; MACHADO; SANTOS, 2004; ARAÚJO; VIANNA, 2005; ARAÚJO; VIANNA, 2009; VIANNA; ALVARENGA, 2009; SILVA; MOITA, 2011), tecnologias de informação e de comunicação (MACHADO; NARDI, 2006; PIRES; VEIT, 2006; PENHA; VIANNA, 2007).

Também indicamos alguns trabalhos de temas mais voltados ao computador e recursos audiovisuais, como uso do computador (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003; VALIATI; et al, 2003; SCHUHMACHER et al. 2004) e vídeos e recursos audiovisuais (CARVALHO; GONÇALVES, 2000; LABURU; et al, 2000; ROSA, 2000; VERGARA; BUCHWEITZ, 2001; ORSI; CALVENTE, 2003; CHECSCH; MORS, 2004; OLIVEIRA, 2006; SARTORI; RAMOS, 2007; GOMES, 2008; PEREIRA, 2008; REZENDE, 2008; SILVEIRA; et al, 2008; CORVELONI et al, 2009; MENEZES et. al, 2009; NERES et al, 2009; PEREIRA; BARROS, 2009; PEREIRA; BARROS, 2009; CATELLI; et al, 2010; PEREIRA et al, 2011).

Hoje, nosso viver cotidiano está estreitamente ligado à tecnologia. Sem ela, nossa vida seria bem mais desconfortável e menos dinâmica do que com sua disponibilidade. Aparelhos como celulares, computadores, televisão e micro-ondas facilitam atividades de nosso cotidiano. Apesar dessa estreita convivência com a tecnologia, de maneira geral, ela não é aproveitada nas aulas de Física.

Em um passado não muito distante, o conhecimento científico era pouco difundido e pouco acessível; também não existia uma grande variedade de recursos didáticos disponíveis aos professores. Nessa última década, principalmente, recursos como computador, smartphones, tablets, internet, redes sociais, sites, blogs, projetor multimídia, softwares, jogos, textos, músicas e grande quantidade de trabalhos científicos estão acessíveis na internet, entretanto, apesar dessa gama de recursos, muitos professores não conseguem utilizá-los em sala de aula adequadamente, seja porque há poucos cursos de formação continuada que trabalham com essa temática para capacitar os professores a usarem esses recursos, seja porque não receberam formação nessa temática durante a sua formação inicial, seja porque não possuem formação específica na área que ministram aulas, o que gera uma dificuldade natural com o ensino básico de Física.

Em 03 de abril de 2013, a edição on-line da revista Info publicou uma reportagem muito interessante, chamada “Escola digital desafia professor analógico”⁷. Uma das entrevistadas é a Presidente do Conselho Nacional de Secretários de Educação, a educadora Maria Nilene Costa. A reportagem discute o tema da tecnologia na sala de aula e o problema da formação dos docentes, a qual não contempla essa vertente. Na opinião dela,

Graduações e licenciaturas, atualmente, em seu currículo, tratam a tecnologia e seus recursos de maneira superficial, pois a formação desses profissionais dá-se a partir de embasamentos teóricos, não relacionado com a prática, com a real função das tecnologias na educação.

⁷ <http://info.abril.com.br/noticias/carreira/escola-digital-desafia-professor-analogico-03042013-4.shl>

Com o avanço da presença de recursos digitais nas escolas, a partir de diversos projetos, como o “Programa Nacional de Informática na Educação”, do Governo Federal, e o “Programa Paraná Digital: Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Públicas Paranaenses”, do Governo do estado do Paraná, há um desafio em duas frentes: na primeira, há a necessidade de que os cursos de Licenciatura, além de considerem uma formação mais equilibrada entre teoria e prática, contemplem também uma formação que prepare os licenciandos para um uso mais efetivo dos recursos digitais e tecnológicos; na segunda frente, há a necessidade de cursos de formação continuada para os professores que já estão atuando, fornecendo condições para que eles também consigam usar efetivamente esses recursos digitais e tecnológicos.

Para a formação continuada, há o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) do Paraná, que faz parte de uma política de formação continuada em Rede Nacional em parceria com os Estados. No Paraná, a Secretaria de Estado da Educação (SEED), iniciou as atividades relacionadas ao Programa em 2007, em parceria com a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.

O PDE é uma política pública de Estado que estabelece o diálogo e a articulação entre os professores da Educação Superior e os da Educação Básica, por meio de atividades teórico-práticas orientadas, buscando como resultado a produção de conhecimento e mudanças qualitativas na prática escolar, nas escolas públicas paranaenses. A proposta é capacitar professores da rede pública, que atuam da 5ª à 8ª séries do Ensino Fundamental e da 1ª à 3ª séries do Ensino Médio, selecionados pela Secretaria Estadual de Educação.

O plano integrado de formação continuada do PDE é constituído de três eixos de atividades: 1) atividades de integração teórico-práticas; 2) atividades de aprofundamento teórico; 3) atividades didático-pedagógicas com utilização de suporte tecnológico (PARANÁ, 2013). No presente momento, nos interessamos pelo terceiro eixo, que, de acordo com a definição da SEED,

... possui uma identidade específica na sua relação com o uso de suporte tecnológico, ou seja, com o uso de tecnologias na educação. O professor PDE, nesse eixo, participa de Formação Tecnológica que contribui para seu aprimoramento no uso de recursos tecnológicos para o desenvolvimento das atividades previstas no Programa, que são: acompanhamento do cronograma das atividades, postagem das produções realizadas e interação com o orientador no Sistema de Acompanhamento e Integração em Rede (SACIR); tutoria de um Grupo de Trabalho em Rede/GTR realizado através do Ambiente Virtual de Aprendizagem da Secretaria de Estado da Educação (plataforma MOODLE) e uso de recursos de informática básica e internet (PARANÁ, 2013, p.12).

O PDE inova ao compreender a necessidade de uma formação continuada com uma vertente de utilização e suporte tecnológicos para os professores em serviço e ao criar um eixo temático exclusivo sobre esse assunto. Desse eixo, destacamos as atividades dos professores participantes no Grupo de Trabalho em Rede no Ambiente Virtual da SEED. Nesse ambiente virtual, o professor participante do PDE coordenará discussões, trabalhos e também socializará o conhecimento adquirido no PDE com outros professores da rede pública do Estado do Paraná, também participantes do ambiente virtual, acumulando uma vantagem dupla nesse programa de formação continuada. Espera-se dos professores de Física do Ensino Médio participantes do PDE que, além de melhorarem a sua formação, eles melhorem também a qualidade de suas aulas, beneficiando seus alunos, e que o conhecimento adquirido possa ser socializado a vários outros professores que podem se favorecer da experiência adquirida pelo professor PDE.

Com os recursos tecnológicos cada vez mais disponíveis aos professores, espera-se que eles incorporem uma característica interdisciplinar bastante presente nos professores de Física, ou seja, que essa característica esteja presente não só na busca do conhecimento, mas em todos os recursos de ensino que possam contribuir para aprimorar esse conhecimento. Para Libâneo (2011),

Com o advento de novas concepções de aprendizagem, a necessidade de ligação do conhecimento científico com os problemas da sociedade e do cotidiano e o desenvolvimento acelerado das novas tecnologias da comunicação e informação, é preciso colocar a

autoformação contínua como requisito da formação docente. O exercício do trabalho docente requer, além de uma sólida cultura geral, um esforço contínuo de atualização científica na sua disciplina e em campos de outras áreas, bem como incorporação das novas inovações tecnológicas (p.43-44).

Os professores devem ter a capacidade de trabalhar em grupo, com vários recursos, interagir com outras áreas e com seus alunos, a fim de criar um ambiente propício à aprendizagem e despertar neles o interesse pelos conteúdos em questão. Libâneo ainda apresenta algumas relações problemáticas entre as novas tecnologias da comunicação e da informação (NTCI) e a educação, das quais destacamos duas:

- o uso da tecnologia informática na escola e a substituição da relação docente;
- o impacto das NTCI na escola e a pouca receptividade dos educadores escolares em relação aos processos de inovação tecnológica (2011, p.60).

O uso da tecnologia na escola e na sala de aula precisa ser planejado com cuidado, para não incorrer no erro de se pensar que o simples fato de seu uso como recurso facilitador da aprendizagem substitua a relação entre professores e alunos. Com o uso da tecnologia, o professor abandona a posição de concentrador de conhecimento e passa a assumir uma postura de orientador ou facilitador de conhecimento. Essa mudança de postura não acontece de uma hora para outra; é necessária preparação e vontade do professor para pesquisar e estudar recursos de ensino e experiências já realizadas e divulgadas. Isso nem sempre é fácil. Em uma situação ideal, esse tipo de postura deve ser desenvolvido com os professores ainda em sua formação inicial, quando o licenciando está adquirindo uma estrutura profissional da docência. Entretanto não se pode negligenciar a grande quantidade de professores de Física já em exercício que precisam de ajuda com essa questão tecnológica.

O curso de Licenciatura do Departamento de Física da UEM possui uma disciplina optativa (que só é ministrada no 4º ano, se os alunos do curso

solicitarem a algum professor que a ministre), chamada Recursos Computacionais e Audiovisuais voltados para o Ensino de Física, que visa a iniciar os licenciandos nessa relação entre recursos tecnológicos e o ensino de Física. Essa disciplina só foi ministrada uma vez em toda a história do curso de Licenciatura em Física da UEM, no ano passado (2012), ministrada por nós. Essa experiência trouxe importantes colaborações para esta pesquisa, mas a principal delas é que a questão tecnológica no Ensino de Física não deve ser tratada em uma disciplina específica, muito menos em uma disciplina optativa. Acreditamos que essa temática deve ser trabalhada nas disciplinas de Estágio Supervisionado, como postura permanente na formação inicial, para que os futuros professores não dependam tanto da formação em serviço.

2.5) A importância do lúdico na formação do professor

Um ambiente lúdico gera um efeito que responde às necessidades, intelectuais e afetivas, estimulando a vida social e representando, assim, importante contribuição na aprendizagem. Santos (1998) afirma que as atividades lúdicas podem contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento. Corroborando essa posição, Ramos (1997) entende que,

numa situação não tão opressiva, o aprendizado é resultante de um processo interno ao sujeito. Ao interagir com um certo conhecimento o sujeito realiza operações, que, como ações interiorizadas - segundo o modelo piagetiano de construção do conhecimento - não se reduzem a uma forma. Assim as sensações apreendidas pelos sentidos são “absorvidas” e reestruturadas logicamente pelo sujeito, dentro do patamar cognitivo em que ele está (p.41).

A ludicidade também deve proporcionar um ambiente crítico, fazendo o aluno sensibilizar-se para a construção de seu conhecimento com oportunidades prazerosas para o desenvolvimento de suas cognições. Para Leif & Brunelle (1978, p.114), “... está bastante claro que a atividade lúdica é o

berço obrigatório das atividades intelectuais e sociais superiores”. Nas palavras de Kishimoto (1998),

A conduta lúdica oferece oportunidades para experimentar comportamentos que, em situações normais, jamais seriam tentados pelo medo do erro ou punição (p. 40).

[...]

O conhecimento das modalidades lúdicas garante a aquisição de valores para a compreensão do contexto (p. 140).

Rizzi (1994) afirma que, em um ambiente lúdico, os jovens formam suas atitudes sociais, como respeito mútuo, solidariedade, curiosidade, participação, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade, iniciativa pessoal e grupal. Quando se entende que o conhecimento é resultante de trocas, da interação entre sujeito e meio, a ludicidade passa a ser uma ferramenta importante aos professores nos processos de desenvolvimento e de aprendizagem, porém é preciso compreender esses processos, a fim de que permitam possibilitar que eles desafiem o raciocínio de cada sujeito. Isso supõe que o aluno, concebido como um sujeito ativo e participativo, precisa, a cada momento, escolher estratégias, raciocinar, reconhecer erros e se posicionar em relação a diversos temas de interesse escolar, social e político.

Normalmente, utiliza-se o lúdico porque o prazer lhe é decorrente e, por essa razão, é bem recebido pelas crianças, pelos jovens e, muitas vezes, pelo próprio adulto. Envolvendo a Física nesse ambiente lúdico, podemos propiciar uma sensação de se estar em oposição a uma situação formal de aprendizado. A situação de prazer, de tensão e de alegria colabora com o processo educacional porque coloca o aluno em uma situação de potencial receptividade, uma vez que o imerge em uma situação de que geralmente gosta, na qual há pouca dispersão e, principalmente, na qual pode potencializar sua concentração para aproveitar ao máximo esses momentos. Entretanto a simples aplicação, sem nenhuma abordagem metodológica sobre eles, podem não conseguir motivar os alunos, que poderão entendê-los como simples artefatos usados para “matar aula”. Segundo Ramos (1997),

Isso nos conduz à idéia que até mesmo o simples manuseio de um

certo material pode se constituir numa operação de aprendizado para o sujeito. Raciocinando dessa forma, percebemos que o aprendizado de um certo conceito é a resultante da combinação de um conjunto de diferentes ações (sensações) que contribuirão individualmente - algumas mais, outras menos - para que o sujeito elabore uma nova visão da realidade, acrescida com os novos dados de conhecimento obtido. Esse é um processo de aprendizagem que é realizado pelo próprio sujeito. Cabe a nós educadores - leia-se assessores do processo de aprendizagem - colaborar com o sujeito para que este elabore a aprendizagem, agilizando e incentivando este processo (p.2-3).

Não se pode deixar de reconhecer a importância dos encaminhamentos pedagógicos, pois, afinal, o modo como as situações de aprendizagem são direcionadas em sala de aula interferem nos resultados que esses recursos podem alcançar. Não é o fato de um material didático ter características ou aspectos lúdicos que, por si só, melhora a aprendizagem dos alunos; o verdadeiro caráter lúdico está na forma como se trabalha o material (RAMOS, 1997).

Durante muito tempo, confundiu-se ensinar com transmitir e, nesse contexto, o aluno era passivo na aprendizagem e o professor um transmissor. Para Cruz (2009, p.5), *“para o professor, a utilização de atividades lúdicas tem o atrativo especial de propiciar uma mudança na sua relação com os alunos. Ao inserir o lúdico na rotina escolar, o professor assume o papel de organizador e condutor da aprendizagem ao invés de apenas comunicador de conhecimentos”*. A ideia de um ensino despertado pelo interesse do aluno acabou transformando o sentido do que se entende por material pedagógico. Seu interesse passou a ser a eficiência que comanda o processo da aprendizagem, suas experiências e descobertas, e o professor, quando adota uma postura lúdica, torna-se um gerador de situações estimuladoras e eficazes, por isso a necessidade de formar professores que trabalhem também com o lúdico.

2.6) A Prática Reflexiva

Apesar de a formação reflexiva do professor não ser o assunto principal desta pesquisa, consideramos que ela é de suma importância para esse novo perfil de professor que desejamos formar.

A cada dia que passa, os professores enfrentam cada vez mais dificuldades dentro da sala de aula, desde a aprendizagem dos conteúdos, do comportamento dos alunos até o interesse deles com relação aos conteúdos. O professor não consegue equacionar os problemas para tentar uma solução. De um modo geral, sua formação não propiciou essa característica. É aí que uma formação reflexiva e crítica tem potencial de ajudar o professor nos momentos mais críticos. Entendemos que, por meio da reflexão e do conhecimento voltado para a prática docente, é possível viabilizar novas perspectivas para a evolução profissional. Mas, para que isso se verifique, é necessário o empenho do professor na busca cotidiana de nova diretriz a ser empregada na sua prática docente e não somente em alguns momentos distintos. Na opinião de Marcondes (2002),

A prática reflexiva não é uma prática específica nem um componente autônomo do currículo; portanto, não pode estar desvinculada do conjunto da formação como um todo. Não se deve limitar a ser responsabilidade apenas dos estágios de prática de ensino, mas a uma orientação comum ao conjunto de unidades de formação. Assim, a reflexão deve permear todo o enfoque curricular e nunca se limitar a uma estratégia metodológica utilizada apenas no campo de estágio (p. 195).

A noção de pensamento reflexivo na educação tem origem com John Dewey (1933), mas em especial no Brasil, na década de 1990, esse conceito aparece difundido principalmente nos trabalhos de Donald Schön (1992), Kenneth Zeichner (1993) e Antônio Nóvoa (1992), voltados para área de formação de professores. Para esses educadores, a reflexão do professor sobre a sua prática é fator vital para o seu desenvolvimento profissional. Essa nova visão de formação de professores reconhece que a melhoria do ensino deveria começar pela reflexão dos professores sobre suas experiências e suas práticas.

De acordo com Schön (1992), é por meio da análise, da reflexão e da interpretação de suas ações que os professores aprendem. A esse processo, ele chama de reflexão na ação. A cada momento, a cada experiência, novas situações e novos problemas vão surgindo, fazendo que o professor consiga se relacionar reflexivamente com a realidade cotidiana e profissional. Sobre os trabalhos de Schön, Marcondes (2002) sintetiza:

O conhecimento na ação é o conhecimento prático que se mostra nas ações cotidianas do professor. A reflexão na ação se realiza constantemente, pois o professor precisa tomar atitudes imediatas na sala de aula perante as situações do dia-a-dia que enfrenta. A reflexão sobre a ação é a reflexão a posteriori sobre as características e processos desenvolvidos (p.191).

Por sua vez, Nóvoa (1992) aborda a questão em um modelo interativo-reflexivo no qual professores e alunos cooperam, visando a resolver problemas que surgem no dia-a-dia, ou seja, a reflexão deixa de estar somente a cargo do professor, mas também os alunos passam a cooperar para alcançar os objetivos propostos pelo professor, seja na resolução de problemas, seja na aprendizagem. O contexto no qual a prática reflexiva toma sentido é na sala de aula, onde professores e alunos cooperam para o aperfeiçoamento da prática docente.

A prática docente é um dos pontos mais importantes da atuação do professor, porque ela é construída ao longo do tempo e de suas experiências vivenciadas em sala de aula e também fora dela. O professor precisa constantemente aperfeiçoar seus conhecimentos e suas práticas; esse é provavelmente o maior desafio do professor. Somente ao adotar uma postura reflexiva e crítica sobre suas ações, suas práticas e seu conhecimento é que é possível transformar a sua prática em uma ação que seja, de fato, transformadora, gerando um ambiente de aprendizagem que proporcione conhecimentos significativos aos alunos. Para Mizukami et al (2002),

(...) o professor reflexivo é aquele capaz de analisar a própria prática e o contexto no qual ela ocorre, de avaliar diferentes situações de ensino/escolares, de tomar decisões e de ser responsável por elas. A

forma pela qual e a intensidade com a qual se espera que professores reflexivos levem em consideração fatores pessoais, organizacionais, éticos e políticos em suas deliberações, no entanto, diferem de pesquisador para pesquisador e de um programa de formação para outro (p.51).

Esse enfoque reflexivo assumiu importância quando foi incorporado no documento “Referenciais para a Formação de Professores” (1999), elaborado pelo Ministério da Educação. Nele, temos uma noção da importância desse enfoque para o professor e também para a formação.

(...) Entretanto, quando confronta suas ideias, teorias e crenças com a prática imediata, precisa atuar com sensibilidade, estar flexível e aberto para compreender e tomar decisões afinadas com sua intencionalidade e com o que percebe de seus alunos e da situação educativa. A esse processo chama-se *reflexão na ação*.

Essa reflexão na ação é parte inevitável do trabalho do professor e não substitui a análise que se pode realizar *a posteriori* sobre as características e processos da ação desenvolvida, a chamada *reflexão sobre a ação*. Essa preocupação ocorre quando o profissional, liberto dos condicionamentos situacionais, pode aplicar os instrumentos conceituais e as estratégias de análise para tematização, avaliação e reorientação da sua prática.

Assim, pode-se dizer que existe sempre um conhecimento prático que se mostra nas ações cotidianas do professor e uma reflexão durante a ação, pois constantemente ele precisa tomar atitudes imediatas mas esse conhecimento precisa ser potencializado no processo de formação por meio da reflexão *a posteriori*, de forma que, compreendendo o conhecimento subjacente à sua atuação, o professor possa ampliá-lo, transformá-lo e torná-lo alimento para novas ações (p.60-61).

Como já vimos anteriormente, de um modo geral, há uma falha na formação do professor em grande parte pelo pragmatismo das universidades com uma visão mecanicista da formação, a de que basta saber bem os conteúdos para ser um bom professor. Para que possamos aplicar uma nova e mais interativa formação inicial, é necessário derrubar essa visão e, para isso, é necessária muita reflexão por parte dos formadores. Para Perrenoud (2002), essa é a grande dificuldade. “*Só um reflexivo pode formar professores reflexivos, não só porque ele representa como um todo que preconiza, mas porque ele utiliza a reflexão de uma forma espontânea em torno de uma pergunta, de um debate, de uma tarefa ou de um fragmento do saber*” (p,72).

Desenvolver essa competência não é fácil e exige muita dedicação e muito conhecimento, principalmente pelo domínio na educação de uma prática enraizada em conceitos tradicionais, mas ultrapassados tanto nas escolas quanto nas universidades, como aponta Perrenoud (2002):

“(...) para que os alunos aprendam a se tornar profissionais reflexivos, é preciso renunciar à atitude de sobrecarregar o currículo da formação inicial de saberes disciplinares e metodológicos; é preciso reservar tempo e espaço para realizar um procedimento clínico, com a aprendizagem prática da reflexão profissional, em uma articulação entre tempo de intervenção em campo e tempo de análise. Mais que fornecer ao futuro professor todas as respostas possíveis, uma formação orientada para a prática reflexiva multiplica as oportunidades de que os estudantes-estagiários elaborem esquemas gerais de reflexão e ajustes” (p.44).

Como vimos, além da necessidade de uma reformulação na formação inicial, também há a necessidade de um reposicionamento dos formadores com relação às suas atitudes pedagógicas. Ainda na formação inicial, precisamos proporcionar aos futuros professores diversas e variadas oportunidades, tanto teóricas quanto práticas; mas principalmente, há a necessidade de que esses futuros professores percebam a importância da reflexão na ação em um constante processo de autoformação e autoavaliação. Do confronto entre todas as situações e as experiências vivenciadas, tanto na formação inicial quanto na formação continuada, e principalmente durante a vivência em sala de aula, é que o professor dará sentido à capacidade de reconstrução das práticas na ação-reflexão-ação.

Após a apresentação dos problemas diagnosticados na formação pedagógica, discorrer sobre possíveis caminhos de intervenção, como abordagem lúdica, tecnológica e reflexiva, no próximo capítulo, apresentar-se-á a metodologia da pesquisa, da análise de dados e como foram estruturadas as atividades propostas.

CAPÍTULO 3: MÉTODO DA PESQUISA

Nosso problema de pesquisa nasceu quando nossas ações se voltaram para o trabalho com a formação inicial (disciplinas pedagógicas) de professores de Física e quando detectamos muitos dos problemas no ensino de Física dentro da sala de aula. A essência dessa pesquisa, portanto, é responder à seguinte questão: É possível melhorar a formação inicial de professores a ponto de evitar grande parte dos problemas que enfrentamos no ensino de Física na atualidade?

Na busca da resposta para essa e para outras questões, passamos por uma das etapas mais importantes da pesquisa, que consiste na escolha do método para desenvolver o estudo. Essa opção depende das questões que se pretende responder e das condições nas quais o fenômeno ocorre. Por isso, ela deve estar diretamente ligada aos objetivos. Como o nosso objetivo consistia em analisar as reflexões de um grupo de alunos diante de uma proposta de ações (várias atividades) para a disciplina de Estágio Supervisionado em Física II, visando a proporcionar o desenvolvimento de um novo perfil de professor, optamos pela pesquisa qualitativa. Essa modalidade de pesquisa pode fornecer profundidade suficiente em sua análise, para descobrir as variáveis não mensuráveis que moldam essas opiniões e suas ações.

Para Neves (1996, p. 1), a pesquisa na modalidade qualitativa é “[...] *um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados, tendo por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social* [...]”. As características deste trabalho se enquadram na pesquisa qualitativa porque existe uma ligação direta entre os sujeitos da pesquisa e o tema abordado. Essa ligação não pode ser quantificada em números, apenas a interpretação dos dados e a atribuição de significados pelo pesquisador sobre as ações do sujeito são consideradas nesse processo.

Para Suassuna (2008, p.348), [...] “a pesquisa qualitativa responde a questões particulares, enfoca um nível de realidade que não pode ser quantificado e trabalha com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes”. [...]

A pesquisa qualitativa, em uma visão geral, é exploratória e estimula os entrevistados a pensarem sobre algum tema, objeto ou conceito. Faz emergir aspectos subjetivos e atingem motivações não explícitas, ou mesmo conscientes, de maneira espontânea. São usadas quando se buscam percepções e entendimento sobre a natureza geral de uma questão, abrindo espaço para a interpretação.

Para esta tese, utilizamos ainda a metodologia de pesquisa-ação porque julgamos mais adequada às condições do estudo, pois ela é relacionada com o diagnóstico do problema em um determinado contexto específico para tentar resolvê-lo nesse contexto. Segundo Trip (2005),

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino (...) (p.445).

Esse tipo de pesquisa possibilita que o pesquisador intervenha em uma problemática social, analisando-a e mobilizando os participantes, com o objetivo de construir novos saberes. É por meio da pesquisa-ação que o docente tem condições de investigar sua própria prática de uma forma crítica e reflexiva. Ela se difere dos demais tipos de pesquisa por inserir os pesquisadores no contexto dela, ao buscar estratégias que visam a encontrar soluções para os problemas. É vital uma reflexão cuidadosa e permanente sobre as ações e sobre a essência desse tipo de pesquisa.

Existem autores cujos estudos mostram diferentes tipos de pesquisa-ação, como Trip (2005), que apresenta para ela cinco conceituações (técnica; prática; política; socialmente crítica e emancipatória) e Franco (2005), que, em seus estudos, identifica três principais conceituações diferentes:

a) quando a busca de transformação é solicitada pelo grupo de referência à equipe de pesquisadores, a pesquisa tem sido conceituada como **pesquisa-ação colaborativa**, em que a função do pesquisador será a de fazer parte e cientificizar um processo de mudança anteriormente desencadeado pelos sujeitos do grupo;

b) se essa transformação é percebida como necessária a partir dos trabalhos iniciais do pesquisador com o grupo, decorrente de um processo que valoriza a construção cognitiva da experiência, sustentada por reflexão crítica coletiva, com vistas à emancipação dos sujeitos e das condições que o coletivo considera opressivas, essa pesquisa vai assumindo o caráter de criticidade e, então, tem se utilizado a conceituação de **pesquisa-ação crítica**;

c) se, ao contrário, a transformação é previamente planejada, sem a participação dos sujeitos, e apenas o pesquisador acompanhará os efeitos e avaliará os resultados de sua aplicação, essa pesquisa perde o qualificativo de pesquisa-ação crítica, podendo ser denominada de **pesquisa-ação estratégica** (p.485-486).

Elegemos as conceituações de Franco (2005) para a pesquisa-ação pelo fato de ser a que mais se aproxima da realidade desta pesquisa, que se conceitua como uma pesquisa-ação estratégica. A partir de nossa experiência e de nossas reflexões como pesquisador e docente que atua na formação inicial de professores de Física, reconhecemos que existem falhas nessa formação e que há a necessidade de intervenções e de mudanças com o objetivo de formar um profissional mais reflexivo, mais crítico e mais disposto a buscar novos conhecimentos exigidos na atualidade. Na pesquisa-ação estratégica, é no pesquisador e não nos sujeitos da pesquisa que se origina o planejamento das ações que buscam as transformações necessárias à atuação de um professor de Física, que precisa lidar com recursos e com características oriundos do avanço tecnológico presente no cotidiano do aprendiz.

3.1) O contexto da pesquisa

A pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá, em 25 de fevereiro de 2013 (anexo 1), com número do parecer 204.813, e realizada com 6 alunos do terceiro ano do curso de Licenciatura em Física da UEM, na disciplina de Estágio Supervisionado II, no segundo

semestre do ano de 2012, sendo três do sexo masculino e três do sexo feminino. Todos os alunos da disciplina participaram da pesquisa⁸. A pesquisa também foi autorizada pelo coordenador do Curso de Física, tanto para a participação dos alunos quanto para a do docente como pesquisador (anexo 2).

Todos os alunos (6 alunos) leram e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 3), concordando em participar desta pesquisa bem como em ceder o memorial da disciplina para análise, requisito essencial para a aprovação dela.

As ações e as atividades que compõem a pesquisa foram vivenciadas pelos alunos em sala de aula durante a disciplina de Estágio Supervisionado em Física II.

3.2) Participantes da pesquisa

Por ser o docente responsável também pela disciplina de Estágio Supervisionado em Física I, oferecida no primeiro semestre do terceiro ano do curso de Física, a construção de um perfil desses alunos foi facilitada por já conhecê-los, tanto por suas ações na disciplina quanto por meio de um questionário (anexo 4) com 19 perguntas. Abaixo, estão algumas informações relativas ao perfil do grupo de alunos, as quais julgamos relevantes.

- Nenhum aluno trabalha enquanto está fazendo a graduação em Física.
- Todos têm um computador ou um notebook em casa e com acesso à internet sem limitações.

⁸ Um detalhe importante é que, a partir do terceiro ano do curso, há uma separação entre os alunos do curso de Licenciatura e dos alunos do curso de Bacharelado. Em conversas informais com os alunos da disciplina, um motivo que explica esse baixo número de alunos no curso de Licenciatura é que a maioria dos docentes que ministram aulas para esses alunos no primeiro e no segundo ano do curso são professores da área do Bacharelado, os quais exaltam a área como melhor caminho a se seguir no curso. Infelizmente, somos obrigados a reconhecer que esse resultado não é um caso isolado e que, ano após ano, a quantidade de alunos no curso de Licenciatura está diminuindo.

- Três alunos tiveram pelo menos uma disciplina em dependência (os 3 do sexo masculino).
- Todos os alunos já participaram ou participam de algum projeto de extensão ou de pesquisa na universidade, no mínimo por alguns meses.
- Os temas que geram mais interesse entre eles são Astronomia, Termodinâmica e História da Ciência.
- Quatro alunos têm intenção de tentar uma pós-graduação ao final do curso.
- Três alunos têm intenção de se estabelecer na carreira como professor do Ensino Médio; os outros três alunos têm intenção de tentar se estabelecer na carreira do Ensino Superior.
- De um modo geral, apesar de os alunos enxergarem as características básicas tradicionais para um bom professor de Física (ter um bom domínio do conteúdo, saber se expressar bem e conseguir “passar” conhecimento, que são características consideradas conteudistas), há alguns lampejos de evolução nestas características, como despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos, saber interagir melhor com os alunos, saber ensinar e contextualizar o conhecimento com a vida cotidiana e não somente transmitir conteúdos.

3.3) Instrumentos de coleta de dados

Para a coleta de dados, nesta pesquisa, foram utilizados: a) um questionário com 17 perguntas para investigar o perfil dos alunos da disciplina; b) o memorial que todos os alunos entregam ao final do semestre, o qual constituía uma das avaliações da disciplina.

Nesse memorial, cada aluno deveria descrever brevemente sobre as atividades executadas e comentá-las, uma a uma, falando da importância ou não das atividades para a sua formação e também comentando sobre pontos

positivos e negativos. É importante salientar que os alunos tinham liberdade total para fazer quaisquer tipos de críticas que julgassem necessárias.

Ao final do memorial, eles deveriam escrever uma conclusão sobre a disciplina. É nesse espaço que eles fazem uma análise geral sobre as atividades realizadas e a importância de tudo isso para a sua formação. Acreditamos que, ao proporcionar aos alunos a oportunidade de vivenciar as atividades e as experiências durante todo o semestre e, somente ao final, elaborarem o memorial, originou maior liberdade para comentarem e até mesmo criticarem o que julgaram necessário.

Escolhemos o memorial como instrumento principal de coleta de dados na pesquisa por acreditar que ele nos oferece mais informações sobre a disciplina, e de melhor qualidade, pela reflexão que ele propicia ao aluno sobre a vivência na disciplina.

3.4) Organização e descrição das atividades propostas

Antes de iniciarmos a presente pesquisa, ministramos a disciplina de Estágio Supervisionado em Física I para a turma (amostra), no primeiro semestre de 2012, quando tivemos oportunidade de promover atividades, preparando-os, de certa forma, para as ações propostas na presente pesquisa. No primeiro semestre, trabalhamos ações mais básicas e individuais e, no segundo semestre, período da pesquisa, planejamos atividades mais complexas, sendo algumas em grupo. O planejamento e a execução das ações no primeiro semestre ajudaram muito no desenvolvimento pessoal de cada aluno, na interação com o professor e com os colegas, preparando-os para um nível mais descontraído diante das dificuldades e na execução das atividades propostas.

Ao planejar ações para uma disciplina de Estágio Supervisionado, o docente responsável deve trabalhar com dois parâmetros básicos: desenvolver e aprimorar características e habilidades necessárias para a profissão; também

conhecer bem seus alunos, visando a explorar o potencial individual de cada um, ao que podemos chamar de pontos fortes e trabalhar para aprimorar os pontos fracos com as seguintes atividades: a) Mapas Conceituais; b) Física do Cotidiano; c) Produção de Experimentos e Textos de Apoio; d) Uso de Tecnologias no Ensino de Física: simulações e softwares, produção de e-book e edição e produção de vídeos; e) Jogos no Ensino de Física e de Astronomia.

Para as atividades indicadas acima, procuramos trabalhar as seguintes características e habilidades:

- identificação e análise de diferentes métodos de avaliação;
- escrita;
- capacidade de relacionar os conceitos físicos com o cotidiano das pessoas;
- linguagem científica para diferentes níveis;
- planejamento, organização e apresentação dos conteúdos;
- uso de tecnologia;
- uso de recursos de ensino não tradicionais;
- produção de recursos de ensino (experimentos, jogos educativos e vídeos);
- trabalho e avaliação em grupo;

As atividades propostas foram executadas priorizando a liberdade e o incentivo à participação intensiva dos licenciandos, esclarecendo dúvidas, comentando ou avaliando os resultados das atividades. Esse é um princípio básico que consideramos necessário na formação docente.

Todas as atividades seguem a seguinte sequência de execução pré-definida:

1. uma introdução ou uma apresentação e, em sequência, discussão sobre o assunto;
2. apresentação de recursos de ensino e outros materiais, mostrando como deve ser realizada a atividade proposta;
3. após um período de preparação, apresentação dos materiais e dos recursos de ensino desenvolvidos pelos alunos;

4. discussão e avaliação dos materiais e dos recursos de ensino produzidos;
5. correções dos materiais e dos recursos desenvolvidos, se necessário;
6. socialização dos materiais e dos recursos de ensino desenvolvidos.

3.4.a) Mapas Conceituais

Iniciamos a atividade com uma exposição teórica sobre o que são mapas conceituais e aprendizagem significativa, como construí-los e como e onde utilizá-los.

Após esse primeiro momento, os alunos elaboraram, em sala de aula, um mapa conceitual, cujo tema central foi “Energia”. Quando todos terminaram, um dos alunos foi sorteado para passar seu mapa conceitual no quadro negro e, posteriormente, cada um dos outros alunos, um de cada vez foi ao quadro e completou o mapa conceitual com algum item ou relação que tinha em seu mapa conceitual, mas que ainda não constava no mapa conceitual feito no quadro negro. Como cada aluno aprende e tem uma vivência diferente, todos contribuíram para a construção desse mapa conceitual coletivo. Em seguida, discutimos todos os itens e todas as relações indicadas no mapa conceitual coletivo.

Para finalizar, foi realizada uma avaliação geral sobre a atividade e sobre o material produzido, na qual os alunos tiveram a liberdade de falar e de emitir sua opinião sobre sua participação e sobre a eficiência do recurso didático como contribuição para o aprendizado de Física.

3.4.b) A Física do Cotidiano

Essa atividade foi baseada no livro "A Física do dia-a-dia: 105 perguntas e respostas sobre a Física fora da sala de aula", cuja organizadora da obra foi a professora Regina Pinto de Carvalho. Esse livro foi escrito junto com os seus alunos do curso de graduação em Física, na disciplina de Instrumentação para o ensino de Física⁹, na Universidade Federal de Minas Gerais, no ano de 1997.

Para essa atividade, cada aluno escreveu 5 ou mais textos (de preferência curtos), abordando conceitos de física no cotidiano, de uma forma leiga, didática, a partir de uma pergunta. Por exemplo: **“Por que as estrelas piscam?”**; **“Por que o céu é azul?”**; **“Por que o leite derrama ao ferver e a água não?”**, entre outras. A partir da pergunta norteadora, o texto seria a resposta à pergunta e, sempre que possível, deveria conter imagens para auxiliar a ilustrar os conceitos. Alguns exemplos são apresentados no anexo 11 desta pesquisa.

Cada aluno apresentou um a um seus textos em sala de aula. Após a apresentação de cada texto, houve momentos para debates, elogios, críticas e comentários em geral sobre o texto, tanto por parte dos alunos quanto por parte do professor, e, posteriormente, houve mais tempo para a adequação dos textos produzidos, que foram compilados em uma apostila e repassados para todos os alunos.

Para finalizar, foi realizada uma avaliação geral sobre a atividade e sobre o material produzido, na qual os alunos tiveram a liberdade de opinar e de falar sobre a atividade.

3.4.c) Produção de experimentos e de textos de apoio

Após uma exposição teórica sobre produção de experimentos, os benefícios e as dificuldades de se trabalhar com experimentação, os licenciandos apresentaram algumas pesquisas envolvendo experimentação, para avaliação e discussão. Eles foram orientados a produzirem dois

⁹ Disciplina que nos dias de hoje se chama Estágio Supervisionado

experimentos cada um e, para cada experimento, também escreveram um texto de orientação e de apoio, a partir de um modelo pré-determinado.

Após um tempo dedicado à construção dos experimentos e à escrita dos textos, cada aluno apresentou, em sala de aula, seu experimento e o respectivo texto de apoio, sendo ambos avaliados pelo docente e também pelos colegas alunos.

Para finalizar, foi realizada uma avaliação geral sobre a atividade e sobre o material produzido, na qual os alunos tiveram a liberdade de opinar e de falar sobre os pontos positivos e negativos observados durante o desempenho da atividade.

3.4.d) O uso de tecnologias no ensino de Física

Essa atividade envolveu três temáticas: softwares e simulações (que basicamente trabalham da mesma forma), e-book e vídeos.

3.4.d.1) Simulações e softwares

Foi apresentado, analisado e debatido junto com os alunos, o artigo “Objetos de aprendizagem no ensino de física: usando simulações no PhET”¹⁰, dos autores Alessandra Riposati Arantes, Márcio Santos Miranda e Nelson Studart. Esse artigo apresenta um site da Universidade do Colorado, com dezenas de simulações interativas de Ciência¹¹.

Após o debate sobre o artigo, foram apresentadas aos alunos várias simulações do PhET, oportunizando discussões sobre as vantagens e desvantagens dele no uso de simulações e como utilizá-lo. Também foi feito o

¹⁰ Publicado na revista Física na Escola, v.11, n. 1, 2010.

¹¹ http://phet.colorado.edu/pt_BR/

mesmo procedimento com alguns softwares de Astronomia (Stellarium e Celestia).

3.4.d.2) Produção de e-book

Inicialmente, começamos apresentando aos alunos o que é um e-book e as suas principais características. Na sequência, orientamos passo a passo como elaborar um e-book, utilizando o site www.issuu.com.

Para finalizar, foi realizada uma avaliação geral sobre a atividade e a produção de e-book como recurso de apoio ao professor, na qual os alunos tiveram a liberdade opinar sobre o assunto.

3.4.d.3) Edição e produção de vídeos

De início, abordamos alguns artigos e trabalhos na área de Física e/ou Astronomia que envolvem uso de materiais audiovisuais. Em seguida, assistimos a vários vídeos diferentes, não necessariamente ligados à Física, e discutimos o seu potencial para uso em sala de aula. Discutimos ainda as estruturas dos vídeos e como podem ser elaborados.

Para ensinar os alunos a editarem e/ou a produzirem seus próprios vídeos, usamos o software gratuito Movie Maker (programa incluso no pacote de programas do Windows Live, que é gratuito). Durante a aula, foi elaborado um vídeo passo a passo, utilizando o software, e os alunos tiveram a oportunidade de acompanhar a elaboração do vídeo e sanar possíveis dúvidas sobre a atividade.

Após esse momento, os alunos foram separados em dois grupos e cada grupo ficou responsável por elaborar e apresentar um vídeo voltado para a Física e/ou para a Astronomia. Foi concedido um tempo para a elaboração dos

vídeos; após isso, cada grupo apresentou seu vídeo em sala de aula e todos tiveram a oportunidade de analisar e de tecer comentários sobre os trabalhos. Pontos positivos e negativos foram indicados, assim como sugestões de alterações, quando necessário.

Para finalizar, foi realizada uma avaliação geral sobre a atividade e sobre o material produzido, na qual os alunos tiveram a liberdade de falar livremente sobre ela. Os vídeos produzidos foram distribuídos para todos os alunos.

3.4.e) Jogos no ensino de Física e de Astronomia

Nessa atividade, começamos com uma abordagem teórica da questão lúdica e sobre a produção e o uso de jogos no ensino de Física e de Astronomia. Posteriormente, disponibilizamos aos alunos alguns jogos de tabuleiro e de cartas que envolvem conteúdos de Física e/ou de Astronomia, para que eles tivessem contato com esse tipo de material, avaliando a estrutura, as regras, os conteúdos e o lúdico presentes nos jogos, com o intuito de avaliá-los como recursos de ensino.

Após esse momento, os alunos foram divididos em dois grupos, e cada grupo recebeu a tarefa de desenvolver seu próprio jogo, para, posteriormente, apresentá-lo na sala de aula para ser avaliado por todos.

Após esse período de desenvolvimento, os dois grupos apresentaram seus jogos e ambos foram testados em sala de aula com todos os alunos jogando e avaliando. Pontos positivos e negativos foram levantados, tanto em relação à estrutura do jogo quanto ao conteúdo e à utilização do material por parte do professor.

Para finalizar, foi realizada uma avaliação geral sobre a atividade e sobre o material produzido, na qual os alunos tiveram a liberdade de falar sobre a atividade.

3.5) A fenomenologia como método de análise de dados

A fenomenologia diz respeito a uma categoria de pesquisa que parte do fenômeno social concreto, mas com ênfase ao conteúdo da percepção do sujeito que vivenciou certas experiências. Essa percepção pauta-se na descrição dos fenômenos presentes em um determinado contexto, os quais estão impregnados de significados outorgados na relação do sujeito com o ambiente. Desse modo, para conhecer o fenômeno investigado e o que de significativo ele tem para o sujeito pesquisado, faz-se necessário ir ao ser do sujeito, buscando desvelar as essências do discurso que possam trazer à luz o fenômeno sob investigação.

Para o pesquisador que assume a fenomenologia como recurso em sua investigação, é fundamental que tenha compreendido, antecipadamente, que, ao indagar diferentes sujeitos, os quais vivenciam situações parecidas, poderão surgir diferentes relatos. Essa distinção pode ocorrer porque os significados atribuídos pelas pessoas a um mesmo fenômeno não são, necessariamente, iguais, pois as diferentes subjetividades de cada sujeito acabam alicerçando maneiras peculiares de ver e de construir o mundo.

Uma característica essencial do pesquisador fenomenológico é sempre colocar entre parênteses suas crenças e sua compreensão prévia sobre o fenômeno, de maneira que

[...] ele não possui princípios explicativos, teorias ou qualquer indicação definidora do fenômeno. Inicia seu trabalho interrogando o fenômeno [...] Isso quer dizer que ele não conhece as características essenciais do fenômeno que pretende estudar. [...] O fenomenólogo respeita as dúvidas existentes sobre o fenômeno pesquisado e procura mover-se lenta e cuidadosamente de forma que ele possa permitir aos seus sujeitos trazerem à luz o sentido por eles percebido sobre o mesmo (MARTINS & BICUDO, 1989, p.92).

A fenomenologia permite uma descrição da experiência do ser tal como

ela é, e não segundo teorias gerais que visam a generalizar os fenômenos. Longe de buscar dados estatísticos acerca do elemento em pauta, buscar-se-á revelar as essências desse fenômeno, consistindo, assim, o ponto de partida e o objetivo principal do presente trabalho, o que se tornará possível à luz da fenomenologia.

A compreensão dos discursos dos alunos só é possível porque o sujeito é visto como um atribuidor de significados (MARTINS, 1988), e mesmo as suas mais ingênuas opiniões dão sentido ao fenômeno. Nesse sentido, é necessário compreender que a pesquisa fenomenológica está dirigida para significados, ou seja, “para expressões claras sobre as percepções que o sujeito têm daquilo que está sendo pesquisado, as quais são expressas pelo próprio sujeito que as percebe” (MARTINS; BICUDO, 1989, p.93). O foco da pesquisa fenomenológica não está nos fatos, tais como podem ser observados, mas sim naquilo que os sujeitos têm a dizer a respeito da vivência com o fenômeno. Do ponto de vista fenomenológico, a atribuição de significados é o centro da pesquisa e da aprendizagem.

A análise envolve dois momentos distintos: o da análise ideográfica e o da análise nomotética.

Na análise ideográfica, o pesquisador procura por unidades de significado, que são recortes julgados importantes, separando o discurso ingênuo do que é significativo para a pesquisa. Para que as unidades significativas possam ser recortadas, é necessário ler os depoimentos à luz de sua interrogação, por meio da qual pretende ver o fenômeno, que é olhado de uma dentre as várias perspectivas possíveis.

(...) como é impossível analisar um texto inteiro simultaneamente, torna-se necessário dividi-lo em unidades. (...) as unidades de significado são discriminações espontaneamente percebidas nas descrições dos sujeitos quando o pesquisador assume uma atitude psicológica e a certeza de que o texto é um exemplo do fenômeno pesquisado. (...) As unidades de significado (...) também não estão prontas no texto. Existem somente em relação à atitude, à disposição e à perspectiva do pesquisador (Martins e Bicudo, 1989, p. 99).

O trabalho continua baseado nessas unidades de significado, as quais são, depois de selecionadas, transpostas para a linguagem do pesquisador. Analisando as compreensões que resultaram dessa seleção das unidades de significado, o pesquisador irá agrupá-las em categorias ou em unidades de convergência.

Como essas unidades são os trechos mais importantes dos discursos de cada sujeito, é necessário um esforço para compreender e analisar cada uma dessas unidades. Essa análise busca tornar visível a ideologia que permeia as descrições ingênuas do sujeito, ou seja, cada concepção individual pode ser “transformada em idéia” (BELLO, 2000, p.37), fazendo, assim, um perfil ideográfico de cada sujeito.

A análise nomotética indica um movimento de passagem do nível individual para o coletivo, sendo essa estrutura resultante da compreensão das convergências e das divergências dos aspectos que se mostram nas análises ideográficas, sendo essa a etapa final do processo fenomenológico. Nesse momento, a análise do pesquisador não é mais sobre o sujeito (como na análise ideográfica), mas sim sobre cada unidade de convergência (ou categoria) criada para agrupar as várias unidades de significados de cada sujeito. O pesquisador constrói seu discurso mediante as interpretações que faz, na busca de convergência das unidades de significados.

CAPÍTULO 4: ANÁLISE E RESULTADOS

Como citado no capítulo 3 (item 3.3) “Instrumentos de coleta de dados”, o material analisado nesta pesquisa foram o questionário e os memoriais escritos pelos alunos como forma de avaliação da disciplina Estágio Supervisionado em Física II. O questionário foi utilizado pelo professor/pesquisador somente para conhecer melhor o perfil dos licenciandos da disciplina; a análise propriamente dita dessa pesquisa é feita com base no memorial deles sobre a disciplina.

Na análise fenomenológica, o pesquisador deve livrar-se de todos os seus preconceitos e pré-conceitos para tentar chegar à verdadeira essência da fala dos pesquisados. Normalmente isso é difícil de conseguir e, no caso desta pesquisa, além de pesquisador, também atuamos como professor da disciplina, e, com isso, pudemos acumular uma visão bastante ampla de cada momento ocorrido, da vivência, da expectativa ou da evolução desses alunos, além dos resultados obtidos na disciplina de Estágio Supervisionado em Física II, no ano de 2012. Desse cenário, não teríamos a visão do todo, se tivéssemos atuado apenas como pesquisador ao analisar os dados obtidos nos memoriais.

Após muitas leituras, releituras e análises, extraímos o que consideramos ser a essência das reflexões sobre as atividades propostas. Esse é um procedimento difícil, porque, muitas vezes, as reflexões dos licenciandos estão contidas no contexto que ele está descrevendo, ou simplesmente comentando sobre algum acontecimento ocorrido durante a execução das atividades. Para selecionar a manifestação de um pensamento deles como unidade de significado para a pesquisa, é preciso ter a certeza de que essa manifestação é uma reflexão sobre o que realmente se quer analisar. Destacamos que as transcrições nas unidades de significado são exatas, da mesma forma como estão originalmente nos memoriais. Não foram realizadas qualquer tipo de correções.

Entendemos que, para explorar o máximo das ideias expressas pelos alunos nos memoriais, precisamos assumir a postura de pesquisador/professor e não só a do pesquisador. Como professor da disciplina, temos condições de extrair o máximo da essência na fala de cada licenciando e identificar com mais precisão as reflexões, pela convivência mais constante. Também é possível, sempre que necessário, complementar com situações ocorridas em sala de aula e que, muitas vezes, não foram incorporadas por eles nos memoriais.

Atuando como professor da disciplina, podemos afirmar que é muito diferente a reflexão feita oralmente na sala de aula após as atividades e as que estão apresentadas nos memoriais. Na reflexão escrita, em vários momentos, há um verdadeiro caos na forma de expressão, dificultando identificar se os licenciandos estão descrevendo, comentando ou refletindo.

Ainda sobre essa diferença entre a reflexão oral e a escrita, já ressaltamos, no capítulo 3, no item 3.4, que a produção escrita é uma das habilidades que procuramos desenvolver com os alunos, visto que é reconhecido, entre professores nas universidades, as dificuldades dos licenciandos quando chegam à graduação, trazidas do Ensino Médio, com relação à essa qualidade. Eles próprios reconhecem essa deficiência ao refletirem sobre a atividade da Física no cotidiano.

Todos os temas das aulas tinham a mesma estrutura: primeiro uma introdução e apresentação sobre o assunto, seguida de um exemplo (mapas conceituais, textos paradidáticos, experimentos de física, jogos educativos, simuladores e vídeos). Somente após toda a discussão a respeito do tema, era apresentada a proposta da atividade a ser desenvolvida pelos alunos. No memorial descrito por eles, há reflexões sobre todos esses momentos. Entretanto como o objetivo da pesquisa é analisar as reações e as reflexões dos alunos sobre as atividades propostas, decidimos descartar o que eles refletiam antes desse momento, mesmo sendo relativo ao tema.

A análise foi organizada da seguinte forma: cada licenciando participante da pesquisa recebeu a denominação de uma letra, de A a F. Cada unidade de significado que identificamos deles foi numerada e identificada pela letra (que o identifica) e pelo número, na ordem em que elas são encontradas nos

respectivos memoriais (1, 2, 3, ...). Exemplo: D10 é a décima unidade de significado extraída do memorial do licenciando D.

Como o memorial é dividido em atividades, em cada uma delas, separamos as unidades de significados por categorias, as quais denominamos de unidades de convergência. Por exemplo, todas as unidades de significado relativas à atividade de mapas conceituais foram classificadas em duas categorias: *reflexão sobre a atividade* e *reflexão para a docência*. Então, para cada categoria, serão apresentadas as unidades de significados e, na sequência, virão a análise das unidades e da categoria de modo geral. Também será apresentada uma conclusão sobre a atividade proposta. Esse procedimento é o mesmo para todas as outras atividades.

Todas as unidades de significados extraídas do memorial de cada aluno estão nos anexo de 5 a 10.

4.1) Mapas conceituais

4.1.a) Reflexão sobre a atividade

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre toda atividade proposta.

A3: (sobre o mapa conceitual coletivo) (...) ao término, o professor finalizou a atividade explicando todas as ideias ali contidas e ficou muito legal a união das ideias e como elas estavam concatenadas.

A4: Um detalhe percebido pelo professor foi o fato de alguns de nós terem focado na parte conceitual de energia, dizendo quais eram as equações, unidades, etc. e outra parte focado nas relações existentes entre energia e cotidiano, com suas transformações, etc. Para uma sala de aula, a parte que relaciona o cotidiano dos alunos seria melhor aproveitada pois a parte conceitual mesmo não será muito interiorizada.

B1: Para mim essa atividade foi um pouco chata, pois, eu não conseguia reunir palavras que relacionassem com a ideia central, por

mais simples que fosse, acho que esse tipo de atividade quando realizada requer um domínio na elaboração do que se pretende mapear, sendo uma avaliação da aula que você pretende abordar, como também se requer um objetivo ao qual se pretende verificar.

C1: Quando todos já haviam completado e dado a sua explicação, começamos a analisar, vimos que nos se prendemos muito nos conceitos físico de energia (exemplo, energia mecânica, energia relativística, etc.) e não nos preocupamos sobre as formas de energia que estavam relacionadas ao nosso dia-a-dia (energia eólica, energia química, etc.) e que nós utilizamos. E se tivéssemos que mostrar para um aluno ele ia compreender mais se tivéssemos relacionado ao cotidiano dele.

C2: No início não gostei da atividade, porque deu muito trabalho e para fazermos um mapa conceitual, pois para fazer temos, no meu conceito, que “dominar”, saber do tema e na hora esquecemos tudo sobre aquele assunto. No final, quando juntamos a ideia da turma, vimos que saiu um mapa conceitual muito bom, porque cada um se prendeu a uma parte, uns ficaram mais relacionados a conceitos e outros relacionaram ao cotidiano.

C3: Mas no final gostei da atividade, conseguimos ver a importância do mapa conceitual e percebemos que ela pode ser usada no ensino, em provas, para se conhecer as concepções dos alunos e foi bom, aprendemos bastante.

D1: Eu particularmente sinto um pouco de dificuldade em elaborar um mapa conceitual, porque não é algo fácil.

F1: Particularmente, gostei da atividade, nunca havia visto um mapa conceitual e nunca havia criado um. A junção dos mapas individuais se mostrou bem interessante, percebi como é diferente a visão que cada um tem sobre um determinado tema e como diferentes visões completam o tema. A atividade de elaboração do mapa demonstrou-se bem interessante.

Nas unidades de significado dessa categoria, houve uma divisão bem clara de destaques na atividade. Os licenciandos B, C e D focaram suas reflexões na dificuldade inicial de construir o mapa conceitual sobre o tema proposto, porque, para fazê-lo, eles deveriam pensar de uma forma diferente do que normalmente pensam ou da forma como foram ensinados a pensar. Indicar conceitos ligados ao tema central é fácil, mas é difícil indicar o modo como eles se relacionam quando estão fazendo isso pela primeira vez. Por isso, acabam acreditando que precisam ter um domínio sobre o assunto, quando, na verdade, o objetivo era, como expresso por Moreira (2007, p. 5), “*avaliar a organização conceitual que o aprendiz atribui a um determinado significado*”, ver quais as relações que cada um faz com o tema central

proposto e que ele já possui, independentemente de ter domínio ou não do assunto.

Já os licenciandos A e F focaram suas reflexões no mapa conceitual coletivo, elaborado a partir da contribuição de todos com conceitos e relações. Eles perceberam que todos conseguem contribuir com ideias para essa construção coletiva (ver imagem 1). A princípio, eles não esperavam isso. Achavam que os últimos não teriam mais o que incluir, mas ficaram surpresos pela forma como todos conseguiram apresentar conceitos e relações e também como cada um consegue pensar de forma muito diferente do outro sobre o mesmo tema.

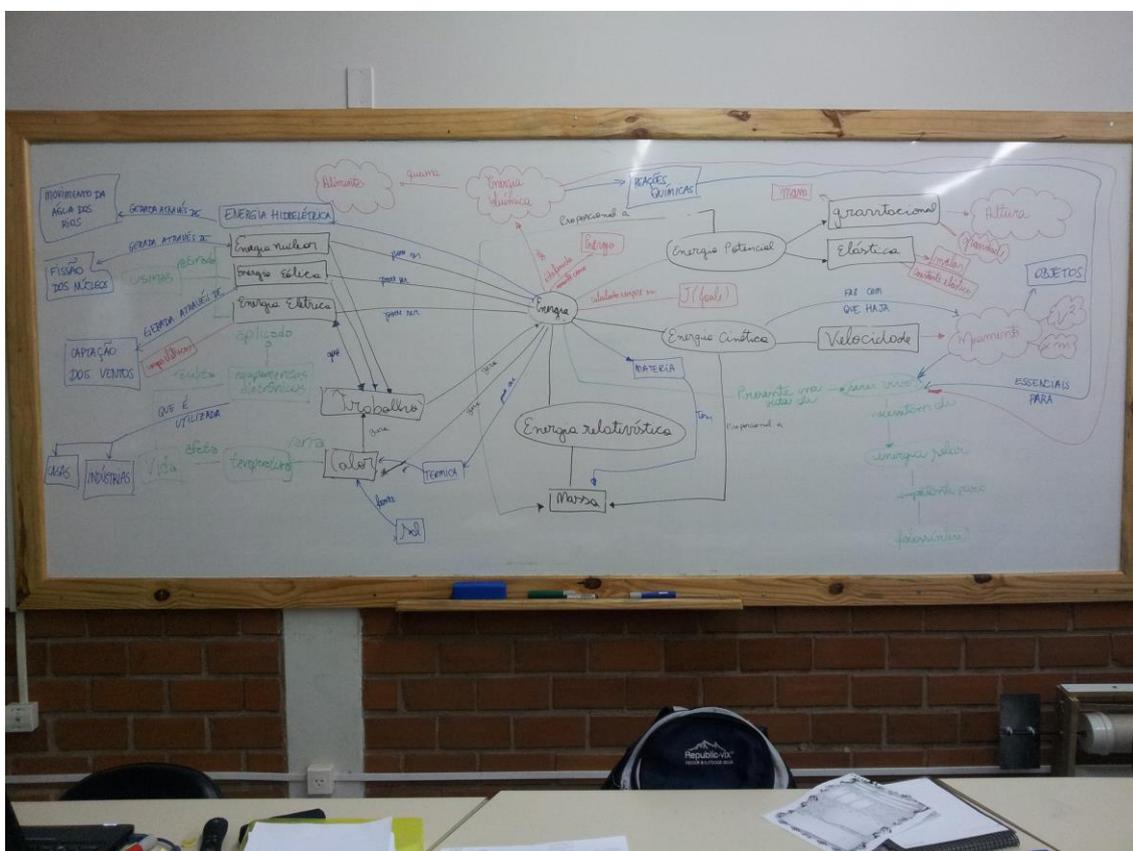


Imagem 1: Mapa conceitual coletivo. Autoria própria.

Moreira (2007), sugere que não existe um mapa conceitual correto ou errado, pois ele representa como se relacionam os conceitos, e isso é diferente para cada pessoa pela vivência que cada uma delas tem. Todos os licenciandos, não somente A e F, expressaram sua compreensão sobre isso.

Outro ponto importante, quando fizemos a análise do mapa conceitual coletivo, foi a clara divisão das ideias expostas em duas linhas de conceitos: uma voltada para as definições de energia; e a outra para a relação entre energia e o cotidiano das pessoas, como tipos e aplicações de energia. Como todos os licenciandos estão no curso de graduação em Física e, até aquele momento, quase todas as disciplinas do curso eram exclusivamente de Física (experimental, teórica, conceitual ou cálculos), ficou evidente no mapa conceitual coletivo que um grupo entre eles conseguiu dispersar um pouco os conceitos apresentados das definições puras e partiram para algumas relações com o cotidiano. O licenciando A, ao refletir sobre isso, reconhece que em uma sala de aula trabalhando com alunos, seria mais proveitoso privilegiar as relações do tema central com o cotidiano das pessoas, para melhor compreensão.

4.1.b) Reflexão para a docência

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre a importância da atividade para a sua formação ou a importância para o professor, a partir da experiência adquirida na atividade.

A1: Assim, fica uma alerta para nós, futuros docentes, pois não basta apenas despejar os conteúdos sobre os alunos, sem se preocupar com quais são suas concepções alternativas (...).

A2: Faz-se necessário, novas formas de ensino para tornar a aprendizagem significativa, para tornar-se possível atingir não apenas um pequeno grupo de alunos, mas boa parte da sala.

D2: Posso usar mapas conceituais também para mostrar para os alunos como os conteúdos e conceitos físicos estão interligados entre eles, que para mim realmente acredito ser muito proveitoso em sala de aula (...).

E1: Mapas conceituais são alternativas de ensino, que se mostram bastante úteis para o professor utilizar em sala de aula, podendo ser usado como uma referência simples, porém essencial.

O licenciando A é o que conseguiu assumir o nível mais intenso de reflexão para essa categoria. A partir de toda a análise e dos debates sobre a atividade, ele reconhece a importância que os conceitos que os aprendizes já possuem interiorizados têm para o professor poder trabalhar os novos conceitos e também com várias metodologias de ensino diferentes. Segundo Moreira (2007), “*mapas conceituais podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender*”. Por esse motivo, foi importante o reconhecimento de que cada um aprende de uma forma diferente. A mesma opinião tem o licenciando E, assim como todos os outros na reflexão em sala de aula.

O licenciando D dá uma atenção especial à importância que as ligações entre conceitos têm, ao construir um mapa conceitual, já refletindo para um eventual momento, quando ele estiver atuando como professor, utilizando essa metodologia em sala de aula. Para Moreira (2007),

À medida que os alunos utilizarem mapas conceituais para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, à medida que usarem essa técnica para analisar artigos, textos, capítulos de livros, romances, experimentos de laboratório, e outros materiais educativos do currículo, eles estarão usando o mapeamento conceitual como um recurso de aprendizagem (p.5).

Ele compreendeu que essa relação entre conceitos não é importante somente para a construção de mapas conceituais, mas que contribui também para que os professores possam promover uma verdadeira aprendizagem significativa para seus alunos.

4.2) A Física do cotidiano

4.2.a) Reflexão sobre a atividade

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre a atividade proposta. Foram indicados pontos relevantes mencionados por eles.

A5: A atividade que se encerrou foi muito produtiva, pois tiveram muitos temas interessantes e que a maioria nunca havia parado para pensar como explicar tal fenômeno fisicamente e ainda mais de forma simples. Apesar disso, foi uma atividade muito demorada, fazendo com que, nos últimos textos, já estivéssemos cansados de analisar e perceber sempre o mesmo padrão nos erros cometidos. Porém essa análise detalhada foi uma das partes importantes desse trabalho.

B2: Ao final das apresentações, o professor pediu para que comentássemos sobre o que achamos da atividade. As opiniões foram bem diversas, alguns preferiam que o professor tivesse dado as perguntas já elaboradas, outros já gostaram de poder estar livre para pesquisar o que queriam. Em minha opinião foi muito bom essa liberdade de escolher o que eu queria, por que de certo modo acabei pesquisando algo que tinha curiosidade, ou que alguém já havia me perguntado, para mim a atividade foi muito boa.

C4: (...) acho essa atividade muito interessante, pois há várias coisas que não sabemos e passamos a ter mais curiosidade.

C6: Essa atividade foi muito boa porque vimos como estava nossa escrita, aprendemos a trabalhar com linguagens diferentes, porque tínhamos que responder as perguntas, escrever nossos textos, com uma linguagem simples, não podíamos colocar palavras complicadas, pois tínhamos que pensar na pessoa estivesse lendo. E os temas escolhidos foram temas muito bons e que despertam curiosidade.

D3: Esta atividade foi muito boa, adorei fazer-la, pois ela explora muito a forma com que devemos tratar as coisas para explicar algo a alguém que não conhece nada sobre física, pois nós que estudamos temos um palavreado muito comum entre nós, mas para outras pessoas acaba complicando muito.

D4: Eu gostei muito desta atividade, principalmente a parte no qual eu tentei fazer minhas próprias imagens para exemplos, tirando foto de alguns fenômenos (...).

E2: (...) nós gostamos bastante, ressaltamos a importância de se escrever e falar sobre física de forma que pessoas de qualquer público possam compreender, acredito que nos dois primeiros anos de graduação nós somente aprendemos física, mas não fazemos muita idéia de como explicar isso para alguém, como por exemplo um parente nosso, então, esta atividade serviu como parte introdutória nesta questão.

F2: Essa atividade se mostrou bem interessante, pois pudemos discutir sobre os erros de cada pessoa, sobre a formatação, erros gramaticais e principalmente, pudemos ver o quão difícil é escrever algo sem linguagem técnica de que você sabe para uma pessoa que não sabe (...).

Para a realização da atividade, os licenciandos foram deixados completamente livres para escolherem seus temas. Para alguns, isso foi muito positivo, pois eles procuraram temas que lhes interessavam de alguma forma; entretanto essa liberdade total gerou dificuldade para alguns. Ao exporem suas opiniões, ao final da atividade, ficou claro que essa dificuldade vem do fato de que, de um modo geral, enquanto estavam na escola e também já na universidade, eles nunca foram incentivados a trabalhar e a pensar dessa forma, com tanta liberdade. Ao ter isso pela primeira vez, quando a atividade dependia exclusivamente das escolhas deles, surgiu essa dificuldade.

Com a liberdade dada aos alunos sobre a escolha dos temas e na produção dos textos paradidáticos, esperávamos que eles apresentassem algumas características, como as expostas por Salem & Kawamura (1996) as quais consideramos ser adequadas ao nosso objetivo:

- * ser conceitual/qualitativo, bem como formal/quantitativo;
- * trabalhar os “comos” e os “porquês”;
- * tratar o conhecimento com sentido/relação com a “vida real”;
- * explorar questões atuais, estimulando a curiosidade, observação e reflexão, levando ao questionamento de problemas;
- * propiciar a leitura e contribuir para o estabelecimento de uma forma de pensar, criando a oportunidade para que o estudante se aproxime de questões que, normalmente, não encontram espaço para serem abordadas no cotidiano escolar (apud ASSIS, 2005, p. 70).

Ao analisar e avaliar os textos produzidos, observamos que todas as características apresentadas acima estavam presentes, algumas de forma mais intensa do que outras, já mostrando a capacidade que os alunos adquiriram para produzir textos paradidáticos com fins específicos.

Como a análise de cada texto era bem minuciosa e como cada aluno fez cinco textos, a duração da atividade foi realmente longa, e esse fato foi exposto pelos alunos somente após terminarem a atividade, e não no memorial. Isso evidenciou que os erros dos alunos, ao tentarem escrever sobre os conceitos físicos em uma linguagem leiga, são basicamente os mesmos: a baixa qualidade gramatical e o uso excessivo de linguagem “técnica”, ao relacionar

os conceitos físicos com as situações do dia a dia. Na visão de Camargo e Nardi (2006),

Quando um sujeito atribui significado a determinado objeto, este somente terá legitimidade quando for aferido pela maioria. O sentido atribuído por outros sobre nossas concepções está na origem do pensamento de todo indivíduo, que vai se configurando em um mundo simbólico, onde a linguagem viabiliza a composição e a organização do pensamento (p. 118).

Isso significa que, independentemente do que o professor faça em sala de aula, sua linguagem (escrita, oral ou metodológica) precisa fazer sentido para os alunos. Para o caso que estamos analisando, o que ocorreu foi uma linguagem excessivamente técnica para o público alvo indicado para os textos. Porém, a sistemática é a mesma para professores que trabalham com seus alunos, dentro de um conteúdo específico.

Solicitamos aos alunos, na elaboração dos textos, que colocassem imagens que ajudassem a visualizar o conceito físico na situação cotidiana. O licenciando D foi o único entre todos que produziu várias das fotografias utilizadas em seus textos.



Imagem 2 (esquerda) e imagem 3 (direita): Imagens produzidas pelo licenciando D para o texto “Por que um lápiz dentro de um copo com água parece estar quebrado?”.

Foi marcante para ele poder preparar seu próprio material, e isso acabou gerando um interesse dos demais e o reconhecimento de que eles também poderiam ter elaborado algumas das imagens que colocaram nos textos.

Os pontos mais destacados pelos licenciandos foram a variedade e a curiosidade dos temas apresentados. O interessante é que, para a escolha dos temas que eles trabalharam, alguns eram de interesse pessoal ou curiosidade pessoal. Em alguns casos, eles pediram ajuda a parentes e a amigos sobre alguma curiosidade da Física ou sobre algum fenômeno físico relacionado a alguma situação cotidiana. Na nossa opinião, isso ocorreu porque, apesar de estarem no curso de licenciatura em Física, eles não são incentivados a trabalhar nessa linha de pensamento e raramente param para estabelecer a conexão entre o conhecimento adquirido durante o curso de graduação e as situações cotidianas apresentadas nos textos produzidos por eles.

Os pontos mais importantes nas reflexões dos licenciandos surgiram a partir da análise detalhada dos textos em sala de aula. Enquanto os textos eram analisados, eles perceberam suas deficiências na qualidade da escrita e também que a linguagem utilizada para explicar os fenômenos físicos no cotidiano não era muito clara e objetiva. Para Mortimer, Chagas & Alvarenga (1998),

A linguagem científica tem características próprias que a distinguem da linguagem comum. Essas características não foram inventadas em algum momento determinado. Ao contrário, foram sendo estabelecidas ao longo do desenvolvimento científico, como forma de registrar e ampliar o conhecimento. Essas características, muitas vezes, tornam a linguagem científica estranha e difícil para os alunos. Reconhecer essas diferenças implica em admitir que a aprendizagem da ciência é inseparável da aprendizagem da linguagem científica (p. 8).

Ao reconhecerem suas deficiências, eles perceberam a importância de se utilizar uma linguagem adequada ao explicar um fenômeno físico e que eles, como futuros professores, também precisam desenvolver mais a habilidade de usar linguagens diferentes para uma mesma explicação, seja para um leigo,

seja para um professor. Destacamos que essa foi a primeira vez que eles trabalharam esse tipo de atividade desenvolvendo a linguagem e a escrita.

São poucos os que percebem, logo no início da formação pedagógica, que o ambiente em que estão inseridos influencia na linguagem utilizada ao explicar um conceito físico. Ficou claro, na análise dos textos, que os alunos usaram e abusaram de termos científicos, o que dificultaria a leitura por parte do público alvo dos textos. Por estarem muito próximos entre si e a outros graduandos do curso de física, quando conversavam sobre conteúdo específico de física, a linguagem é mais técnica, ou seja, específica para quem está cursando física. Contudo eles têm dificuldades para transpor essa linguagem para um nível menos técnico, quando há necessidade disso, como no caso dessa atividade. Esse mesmo tipo de dificuldade também ocorre em grande parte das aulas de Física no Ensino Médio. Segundo Mourão et al (2008),

O que ocorre é que, no ensino tradicional brasileiro, a Física somente é apresentada aos estudantes no Ensino Médio e, na maioria das vezes, sem relação alguma com o cotidiano, aliada à difícil linguagem utilizada nos livros didáticos e a um trabalho mal elaborado por parte dos professores. Devido a estes fatores, os alunos sentem dificuldades em compreender os fenômenos físicos como parte integrante do seu dia-a-dia e, por este motivo, apresentam dificuldades no entendimento da disciplina e passam a “não gostar” da mesma (p. 4).

Igualmente importante é a oportunidade que os alunos tiveram de produzirem textos paradidáticos. Apesar de a atividade não promover a produção dos textos voltados para a sala de aula, ela foi importante porque propiciou aos licenciandos o contato com esse recurso, aumentando a gama de recursos de ensino por ele servir de complemento a outros. De acordo com Assis (2005), os textos paradidáticos

possuem uma estrutura não linear, diferindo dos textos tradicionalmente usados pelos professores (didáticos), estabelecendo relações entre vários assuntos, articulando-os de modo a oferecerem

condições para que os mesmos sejam trabalhados de forma desfragmentada, viabilizando ainda a interdisciplinaridade, o que promove a articulação entre alguns conteúdos de várias disciplinas...

...a leitura pode propiciar a articulação entre Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, bem como corroborar para uma visão mais abrangente do mundo, contribuindo assim para a formação de um aluno em condições de refletir sobre atitudes relacionadas à cidadania, incorporando uma postura mais dinâmica e comprometida com a sua realidade (p. 56).

Com a utilização desse recurso em sala de aula, abre-se a possibilidade de gerar um maior interesse dos alunos pela Física, enfrentando um dos grandes problemas que os professores de Física têm na sala de aula. Para isso, é necessário que o professor crie um ambiente onde a participação dos alunos seja incentivada de forma ativa e colaborativa (BENETI, 2008).

4.2.b) Reflexão para a docência

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre a importância da atividade para a sua formação ou a importância para o professor, a partir da experiência adquirida na atividade.

C5: Tudo o que foi feito nessa disciplina acho que foi proveitoso, tudo que vem sendo feito, por mais simples aprendemos, nos ajuda a crescer.

O licenciando faz uma reflexão de que, por mais simples que sejam, as várias das situações discutidas e analisadas nessa atividade e na anterior são proveitosas para a formação dele. Usando uma analogia, podemos afirmar que a formação inicial é como uma colcha de retalhos em construção e que cada atividade nas disciplinas pedagógicas do curso é como se fosse um retalho, de modo que, conforme os licenciandos vão vivenciando o curso, esses retalhos se juntam para formar uma colcha.

O propósito das atividades propostas é que elas iniciem os licenciandos em vários dos aspectos inerentes à profissão de professor e ao fenômeno ensino de Física. Tudo, por mais simples que seja, de alguma forma, colabora para uma formação melhor. Por meio da reflexão, o licenciando C compreendeu isso.

4.3) Produção de experimentos e de textos

4.3.a) Reflexão sobre a atividade

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre a atividade proposta.

A7: Essa atividade foi muito proveitosa, frente aos desafios encontrados para preparar um material didático diferenciado, que possa ser aproveitado em sala de aula, visto a dificuldade em preparar esses experimentos. A montagem dos experimentos foi muito interessante e, até mesmo divertida, estimulando nossa criatividade. A parte mais trabalhosa e chata foi, além de fazer o experimento funcionar, fazer o texto, que exigia todos os detalhes da montagem.

B3: Eu achei a atividade da elaboração dos experimentos muito legal, a única parte que deu mais trabalho foi conseguir tirar foto, pois meus pais não conseguiam tirar com meu celular, onde tive que pedir ajuda à um amigo. Logo na montagem até aprendi a usar a furadeira.

C7: Bem, achei a atividade muito legal, principalmente a parte da montagem, o chato foi à parte de organizar as fotos e fazer o passo a passo, pois tínhamos que colocar muitos detalhes para que se outra pessoa pegar o nosso texto conseguisse reproduzir. Porém trabalhamos a parte escrita e com isso aprendemos e melhoramos nossa maneira de escrever.

E4*: Considero essa atividade importante pois nos mostrou que somos capazes de desenvolver vários experimentos de física a serem usados em sala de aula, penso ainda em montar meus próprios experimentos e levá-los futuramente em sala de aula.

F3: Apesar de ter perdido praticamente toda a atividade ela se mostrou bem interessante, a realização dos experimentos se demonstrou um tanto trabalhosa, mas mais trabalhosa ainda foi a criação da apostila que demonstrava como executar o experimento

passo a passo, também deveríamos escrever como abordar o tema em questão no ensino da física.

F4: Vemos nessa atividade o quão difícil é ser claro para a demonstração e o quão difícil é aplicar o tema para o ensino, já que cada pessoa tem sua própria forma de ensinar.

Como parte do desafio proposto na atividade, os licenciandos deveriam escrever textos de apoio para cada experimento, sendo o principal item desses textos uma explicação bem detalhada de como montar o experimento, incluindo várias fotografias para ajudar a mostrar os procedimentos (ver imagem 4). Apesar de já terem trabalhado com experimentos de física anteriormente, foi difícil para eles explicarem detalhadamente a montagem para outra pessoa que pudesse vir a ler o texto. Alguns até consideraram chata essa etapa, isso porque eles normalmente não trabalham de forma metódica; entretanto todos foram unânimes em reconhecer a importância desse trabalho detalhado.



Imagem 4: Imagem produzida pelo licenciando C, explicando um passo da montagem do experimento “Barquinho a vapor”.

É diferente para o licenciando fazer um experimento para si mesmo ou para um professor, ou fazer um experimento pensando em como explicar, elaborando um texto, como montá-lo e como utilizá-lo. Nesse texto, há a necessidade de prever as dificuldades que outras pessoas possam ter ao fazer o experimento a partir de seu texto. Isso nem sempre é fácil; por isso, a escolha das fotografias ensinando os passos mais difíceis é importante e os alunos compreenderam isso. Fazer algo para si é muito mais fácil do que fazer algo explicando para outras pessoas, sequencialmente, cada passo a ser seguido. Pudemos perceber que a realização dessa atividade foi realmente importante para eles, que notaram uma melhora na sua escrita na sua argumentação e na sua linguagem.

Essa montagem do experimento também tem outro lado positivo: ao elaborar os experimentos para fotografar os passos da montagem, os licenciandos tiveram que se dedicar para fazer essa montagem bem-feita e organizada, assim como também para manusear diversas ferramentas, como furadeira e serra. Durante as reflexões após a atividade, ficou clara a satisfação de ver terminado algo que eles mesmos montaram e também por se sentirem capazes de produzir recursos que eles podem utilizar em suas salas de aula no futuro. Esse é um dos principais pontos positivos dessa atividade.



Imagem 5: Montagem com fotografias de alguns dos licenciandos com seus respectivos experimentos. Autoria própria.

4.3.b) Reflexão para a docência

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre a importância da atividade para sua formação ou a importância para o professor, a partir da experiência adquirida na atividade. Aqui, as unidades de significado convergem para a transposição do conhecimento adquirido como licenciando para o pensar como professor.

A6: O objetivo desse trabalho era além de montar um texto (treinando nossa escrita), elaborar um projeto para nos dar uma nova alternativa de ensino, para que futuramente, quando formos dar aula, não levarmos um experimento em sala de aula sem estarmos preparados.

C8: A produção do texto e os experimentos, não somente só o meu mais o da turma, dão muito suporte para quando formos levar em sala de aula, com eles tivemos que analisar as possibilidades no ensino de Física, que maneira poderia ser trabalhado e aplicado. Além do fato, que se levados em sala de aula, os experimentos vão chamar a atenção dos alunos e despertar o interesse, pois são aulas muitas vezes diferenciadas, pois a maioria dos professores não utilizam esse recurso.

D5: Eu gostei muito desta atividade, achei muito interessante e significativa para minha profissionalização, essa instrumentação para licenciatura é de extrema importância para essa transformação que o ensino de física está passando, com esses experimentos podemos mostrar para os alunos de forma que assemelhem melhor a aplicação de conceitos físicos e sua importância para a vida como forma de compreender melhor o mundo em que vivemos e acho que todos os professores deviam se preocupar e se esforçar para fazer algo bacana e enriquecer suas aulas, e assim motivar melhor os alunos, para o ensino de ciências.

E3: Experimentos de física, são excelentes recursos para o ensino, qualquer professor é capaz de montá-los os seus e utilizá-los em sala de aula, os custos geralmente não são elevados e a montagem pode ser simples ou um pouco mais complicada, de qualquer forma o esforço de montá-los será recompensado, pois os alunos gostam quando o professor foge um pouco da teoria apresentando-lhes algo prático.

E4*: Considero essa atividade importante pois nos mostrou que somos capazes de desenvolver vários experimentos de física a serem

usados em sala de aula, penso ainda em montar meus próprios experimentos e levá-los futuramente em sala de aula.

Ao pensar como professor, o licenciando muda sua prioridade, que passa a ser a aprendizagem de seus alunos. Essa transposição é um passo muito importante em sua formação. Ao pensarem na aprendizagem dos alunos, começam a desenvolver uma capacidade reflexiva benéfica ao analisarem a eficiência que os recursos utilizados pelos professores podem ter e também no modo como atrair o interesse deles por esses recursos e pelas aulas de Física. Isso é muito importante para um professor. Para ARAÚJO e ABIB (2003),

A análise do papel das atividades experimentais desenvolvida amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo assim atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos (p. 177).

Ou seja, não basta aprender a montar e apresentar os experimentos de Física; é preciso que o professor estruture a forma de trabalho com esse recurso. A atividade proporciona o contato inicial; espera-se que, a partir disso, os licenciandos se conscientizem dessa importância e sempre reflitam e estudem a melhor forma de abordar os experimentos em sala de aula, de acordo com o objetivo proposto.

Reconhecidamente, a falta de interesse dos alunos pelas aulas de Física é um dos principais problemas enfrentados pelos professores. Assumir essa dificuldade e trabalhar para superá-la não só é benéfico para os alunos, mas também o é para a relação professor-aluno, porque eles vão notar o empenho do professor em querer fazer algo diferente para o bem dos alunos e, quem sabe, interessar-se mais pelos assuntos abordados. No caso dos experimentos

de Física, há uma quantidade substancial de material à disposição dos professores, conforme indica Laburu (2005):

Hoje em dia é substancial o “showroom” de experimentos e equipamentos didáticos com os quais se pode tomar contato pelos periódicos, livros, “sites” e eventos da área de ensino de ciências, como, também, por ocasião de cursos de extensão, pela televisão ou por catálogos comerciais e, ainda, mais raramente, em locais de exposições permanentes, possíveis de serem visitados em alguns grandes centros. Isto sem contar com o presumível contato obrigatório que deveriam ter os futuros profissionais de cada área, durante os seus cursos específicos de licenciatura (p. 162).

O trabalho com experimentos, por si só, já é muito importante para os licenciandos aprenderem a trabalhar com esse recurso, mas um ponto que se destacou nessa atividade é que eles realmente assumiram a postura de elaborar as atividades pensando na eficiência e na aplicação do recurso de ensino em sala de aula, com o objetivo de melhorar a aprendizagem e despertar o interesse dos alunos. Para Quirino e Lavarda (2001),

O uso de experimentos pode ser uma possibilidade de transição do modelos tradicionais de ensino para a construção de formas alternativas de ensinar Física. De acordo com nossa experiência, quando o professor introduz os experimento em uma sala de aula comum, ele se vê frente a um novo comportamento dos alunos mais interessados e participativos (p. 118).

Muitas vezes, não há a necessidade de recursos complicados e caros. Os experimentos de Física são exemplos disso; muitos deles são bons e podem ser facilmente montados com materiais de baixo custo. Isso é uma vantagem, porque, segundo Quirino e Lavarda (2001, p.118), “(...) *a realidade de excesso de trabalho e as precárias condições do ensino no Brasil são fatores que, somados, desestimulam o professor a se utilizar deste procedimento*”. O importante é que os professores se conscientizem de que

coisas simples, de fácil montagem e baratas podem realmente fazer a diferença em sala de aula.



Imagem 6: Imagem produzida pelo licenciando C no texto do experimento “Cabo de Guerra elétrico”, exemplificando como atividades experimentais podem ser muito simples com materiais de fácil acesso e de baixo custo.

4.4) Jogos no ensino de Física e de Astronomia

4.4.a) Reflexão sobre os jogos produzidos

Nessa categoria, agrupamos as unidades de significado quando há uma reflexão exclusiva sobre os processos de produção e dos jogos feitos pelos licenciandos.

A8: Nossa ideia inicial era fazer um jogo para ser aplicado no primeiro dia de aula, para que os alunos percebessem a física do cotidiano. Porém, durante a elaboração das perguntas, tornou-se muito

complicado fazer apenas perguntas da física do cotidiano, sendo simples para que um aluno do primeiro ano respondesse. Então nosso jogo teve perguntas dos mais diversos níveis, difícil, fácil... e ainda boa parte delas estão relacionadas com a física do cotidiano.

A9: (sobre o jogos produzido pelo grupo dela) Pode ser aplicado como revisão para o vestibular, por exemplo, por abordar conteúdo que envolve todo o ensino médio e pode ser aplicado para os outros anos, levando em conta que algumas perguntas do cotidiano são conhecidas por eles.

A10: No geral, os dois jogos superaram as expectativas e suprimam os esforços, porém, acredito que nosso jogo é mais didático, no sentido de que foi montado pensando em ser aplicado em sala de aula, diferentemente do outro jogo, onde envolve física moderna e assuntos que fogem a sala de aula.

B6: Os jogos ficaram muito bons, sendo que ambos deram um pouco de trabalho para a confecção das perguntas (...).

B7: Em relação à montagem do jogo, tivemos mais dificuldade na elaboração das perguntas como já citado, mas mesmo assim foi muito legal de preparar, pois, enquanto procurávamos na internet, em livros também usávamos o raciocínio para pensar em fatos do dia-a-dia, e acabamos descobrindo muitas aplicações da física que nunca havíamos pensado antes.

C11: Gostei bastante do jogo dos meninos (D, E e F), muito interessante e conforme iam saindo as dicas tínhamos que adivinhar de que objeto ou fenômeno que estava se tratando, foi rápido de se jogar.

C12: O nosso também ficou legal, interessante.

C13: O nosso objetivo era para que fosse um jogo que pudesse ser aplicado em colégios, ao contrário dos meninos que podia ser jogado a qualquer hora na forma de desafio.

D7: (...) realmente é muito difícil trabalhar em equipe, porque não depende só de você (...)

E10: Tivemos muito trabalho para montar nosso jogo, mesmo estando em um grupo de três pessoas, mas ainda acho que vale a pena o esforço.

F5: Tive alguns problemas para a execução dessa atividade devido a divergência de ideias com meu grupo, o que se demonstrou uma atividade bastante estressante e difícil. A criação do jogo se demonstrou bastante difícil tendo que pensar em cada detalhe na hora de jogar. O que tornou a atividade mais difícil ainda foi a divisão feita pelo meu grupo e como a minha opinião não importava no grupo.

Essa atividade proposta foi a mais difícil e complexa de todo o semestre. Desenvolver um jogo educativo é um trabalho demorado porque esse desenvolvimento precisa de muitos testes e de muitas correções, tanto na

estrutura quanto no conteúdo pedagógico do jogo. Esse desenvolvimento requer um cuidado extra: encontrar um equilíbrio coerente entre diversão e aprendizado, de modo a evitar que um prejudique o outro.

Por mais que o tempo cedido para a elaboração dos jogos fosse maior do que em qualquer outra atividade, ainda assim os licenciandos compreenderam que a atividade em si é muito mais para eles aprenderem sobre os jogos educativos e seu potencial para o ensino do que a mera qualidade dos jogos produzidos. Segundo Pereira (2008, p. 45), *“por sua necessidade intrínseca de unir diversão a aprendizado, os jogos constituem um desafio bastante complexo no que diz respeito à aceitação final do usuário”*. A elaboração de um jogo educativo demanda muito tempo até que ele chegue a um nível aceitável de qualidade. Pelo tempo que eles tiveram, todos sabiam que os jogos que produziram não seriam perfeitos.

Outro fator que pode ter dificultado a atividade é que os licenciandos foram divididos em dois grupos e cada grupo elaborou um jogo. Eles precisavam discutir e analisar vários fatores como as regras do jogo, as perguntas, o conteúdo, a questão lúdica, a logística da produção do material em si, qual o objetivo do recurso a ser produzido e quais as formas de utilizar o recurso. Como havia muitas tarefas a serem executadas, o trabalho em grupo nessa atividade era essencial. Um dos grupos desempenhou cada fase conjuntamente de forma harmoniosa e perfeita, mas o outro grupo não obteve o mesmo êxito. Esse grupo trabalhou de forma caótica e pouco organizada, e isso refletiu negativamente não apenas no material produzido, mas também gerou grande estresse entre os membros.

Um exemplo desse tipo de dificuldade surgiu nos dois jogos produzidos, que tinham perguntas sobre Física e sobre Astronomia. Vale ressaltar que, quando dizemos que algo é fácil ou difícil, estamos nos baseando em nossa experiência pessoal. Na maioria das vezes, o que é fácil ou difícil para um é completamente diferente para outro. Ao elaborarem as perguntas do jogo, os licenciandos fizeram questões de diferentes níveis. Isso se verificou, naquelas que eles consideraram fáceis e nas que eles consideraram difíceis. Por não terem experiência trabalhando com alunos de Ensino Médio, o nível das

questões que eles consideravam fáceis, na verdade, sob o nosso ponto de vista, eram difíceis para esse nível de ensino. Para Pereira (2008),

Um dos grandes perigos na elaboração de jogos é apresentar para os jogadores uma coleção de enigmas sem nenhuma ligação, tornando o jogo desinteressante. A Física é uma ciência bem subjetiva, o que já causa uma dificuldade maior de aprendizado, ao tentar abordar conteúdos em jogos e estes conteúdos estão completamente desconexos, o jogo falhará nos seus objetivos (p. 44).

Como o conjunto das perguntas estavam em um nível difícil, se os jogos produzidos tivessem sido aplicados com alunos de Ensino Médio, o resultado provavelmente não teria sido satisfatório, porque a dificuldade das questões gera um desequilíbrio na relação com as regras e com os objetivos. Os alunos se desinteressariam rapidamente pelos jogos. Quando não há interesse na atividade, não existe interação dos alunos com o conteúdo implícito nos jogos, o que não gera curiosidade e não gera interesse, transformando a prática em um mero passatempo.

Por isso a elaboração das perguntas foi um dos pontos mais difíceis para os licenciandos, não só pelo nível, mas também pelo objetivo da pergunta. Um dos grupos estabeleceu como objetivos elaborar perguntas com situações voltadas para o cotidiano. O outro grupo, além das perguntas, precisava elaborar várias dicas para cada pergunta. Esse tipo de objetivo estabelecido para as perguntas pode apresentar resultados muito bons, mas também representam um acréscimo de dificuldade na elaboração do material.

4.4.b) Reflexão sobre a atividade

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre a atividade proposta.

A11: Em termos de estimular a criatividade, essa atividade superou todas as já realizadas por nós. Criar um jogo didático de física tendo por base apenas os jogos vistos por nós que foram feitos pelo professor foi um grande desafio.

A12: Foi a atividade mais trabalhosa, porém, em minha opinião foi a mais compensatória: ver outros jogando aquilo que foi por nós elaborado foi uma sensação muita boa, e durante o jogo, conseguíamos perceber aonde havíamos falhado e como podíamos melhorar.

A14: Essa é uma atividade que deverá ser feita sempre em Estágio II, pois faz com que lidemos com a dificuldade de preparar um material lúdico, diferente e até mesmo inédito, se levado em conta que esse tipo de material quase nunca chega a uma sala de aula de física.

C14: (...) por mais difícil que foi planejar o jogo, as perguntas, no final vimos que valeu a pena. E o mais importante, que ele pode ser usado em nosso favor na sala de aula, pois ele chama a atenção e é muito interessante. Dessa maneira, os alunos podem ver a Física de uma maneira diferente, que ela não é só aquele monte de equações que eles veem, mas como presente em nosso dia a dia. O jogo trás a ideia de competitividade, ao jogar o aluno ganha novas informações conhecimento, além do mais, gera diversão e aprendizado.

D8*: Eu gostei muito dessa atividade, achei os jogos muito instigantes e gostosos de trabalhar e fazer, o problema é o tempo, porque não é algo que se faz da noite para o dia, os jogos me acrescentou muito, e quando me tornar um profissional, com certeza irei trabalhar isso com meus alunos.

E9*: Jogos educativos se mostram como uma boa alternativa de ensino, principalmente como motivação para os alunos. Particularmente, gostei muito dos resultados obtidos dessa atividade, vejo uma alternativa de ensino que poderei estar desenvolvendo melhor futuramente e aplicando em sala de aula, a atividade nos deu uma introdução sobre o assunto.

F6: Particularmente, não gostei da atividade, não porque a atividade fosse ruim, mas sim porque meu grupo dificultou muito as coisas. Talvez se feito com outras pessoas, poderia ter tirado melhor proveito dessa atividade.

Como já foi dito antes, além dessa atividade ser a mais difícil e mais complexa, também foi a que mais exigia criatividade por parte dos licenciandos, não somente na elaboração das regras e do conteúdo pedagógico do jogo, mas ainda na forma como isso foi feito, na formatação e na elaboração do visual do tabuleiro e das cartas.

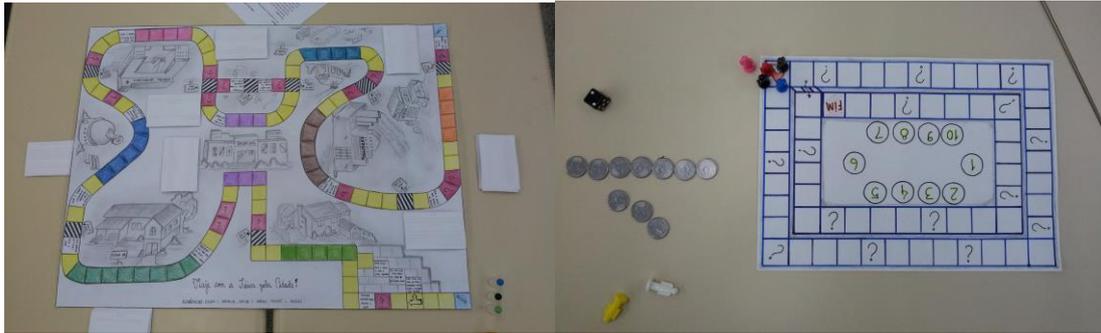


Imagem 7(esquerda) e imagem 8 (direita): Os jogos de tabuleiro produzidos pelos dois grupos de licenciandos. Autoria própria.

Um dos objetivos dessa atividade foi incentivar o uso da capacidade criativa, algo que normalmente é muito pouco explorado, seja no Ensino Médio, seja no Ensino Superior. É um desafio explorar essa capacidade criativa no desenvolvimento de um recurso de ensino que eles tiveram contato somente durante a atividade, ao jogarem os jogos apresentados pelo professor. Segundo Pereira (2008),

Frequentemente pode-se imaginar que o desenvolvimento de jogos de tabuleiro é tarefa para pessoas especialmente qualificadas para tal fim, quando, na realidade não o é. Um professor apresenta plenas condições de desenvolver um jogo para aplicar em sala de aula, especificamente para um conteúdo abordado e para as suas necessidades. Assim, dominar os referenciais teóricos do conteúdo implícito no jogo, ser capaz de relacioná-los a situações concretas e atuais, pesquisar e avaliar recursos didáticos favoráveis às situações de ensino-aprendizagem são requisitos básicos para o desenvolvimento de um bom jogo educativo (p. 46).

É importante que, ao produzirem os jogos, os licenciandos assumam outra postura, conforme apresenta Lopes e Vianna (2001, p. 2115): “*é necessário que o professor esteja ciente que na atividade lúdica ele assume um outro papel, o de mediador, e que precisa estar apto para exercer essa nova condição no processo de aprendizagem*”.

A produção de jogos educativos vai além de propiciar o simples contato com esse recurso de ensino ou explorar a criatividade e o trabalho em grupo,

pois também mostra que os jogos podem ajudar muito na relação entre professor e alunos. Segundo Rahal (2009),

A relação entre professores e alunos, segundo as novas teorias, está baseada na troca e não apenas na transmissão de conhecimento e o objetivo é não apenas a aquisição de conhecimentos, por parte do aluno, mas também desenvolver habilidades como o pensamento independente, a criatividade dentre outras. Assim de acordo com os novos objetivos da educação se faz necessário novos métodos de ensino, novas ferramentas que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem (p. 1).

Destacamos também que, mesmo com os problemas que os jogos apresentaram, por estarem em um estágio inicial de desenvolvimento, os licenciandos gostaram muito dos jogos produzidos, demonstrando muito orgulho do material e, mais uma vez, sentindo-se animados e capazes para produzirem seus próprios recursos de ensino, confirmando a opinião de Lopes (2001, p. 23), *“confecção dos próprios jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar”*.

O fato de os próprios membros do grupo jogarem o jogo com os outros licenciandos foi importante porque os colocaram na posição de jogadores e não de elaboradores dos jogos.



Imagem 9: Montagem de alguns momentos dos licenciandos testando jogos produzidos.
Autoria própria.

Graças às análises feitas enquanto eles jogavam e após os jogos, todos puderam perceber os erros e refletiram sobre como melhorar o material produzido. Foi nesse momento que eles perceberam o problema com o nível de dificuldade das perguntas, comentado na categoria anterior.

Apesar de somente uma unidade de significado apresentar explicitamente a recomendação para que a atividade seja realizada com todas as turmas de Estágio Supervisionado em Física II, em sala de aula, todos concordaram que a atividade trabalha com fatores importantes para a formação do professor e que, portanto, deveria ser realizada todos os anos. Esse é o maior reconhecimento de que a atividade foi importante para o desenvolvimento dos alunos como futuros professores. Até mesmo o grupo que teve problema para trabalhar coletivamente reconheceu a validade dessa atividade.

4.4.c) Reflexão para a docência

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre a importância da atividade para a sua formação ou a importância para o professor, a partir da experiência adquirida na atividade.

A13: Em termos didático, aplicar um jogo em sala de aula não é um tarefa fácil, levando em conta o tempo de uma aula e quantidade de tabuleiros que se deve disponibilizar. Porém é uma ferramenta para ser trabalhada, pois com certeza despertariam o interesse dos alunos e, ao mesmo tempo, modificaria a ideia de que a física é apenas uma disciplina de cálculos e faria com que percebessem a relação da física com seu cotidiano.

D8*: Eu gostei muito dessa atividade, achei os jogos muito instigantes e gostosos de trabalhar e fazer, o problema é o tempo, porque não é algo que se faz da noite para o dia, os jogos me acrescentou muito, e

quando me tornar um profissional, com certeza irei trabalhar isso com meus alunos.

E9*: Jogos educativos se mostram como uma boa alternativa de ensino, principalmente como motivação para os alunos. Particularmente, gostei muito dos resultados obtidos dessa atividade, vejo uma alternativa de ensino que poderei estar desenvolvendo melhor futuramente e aplicando em sala de aula, a atividade nos deu uma introdução sobre o assunto.

Os jogos têm um potencial muito bom para ser trabalhado no ensino de Física em qualquer situação. Conforme Rahal (2009, p. 2), “*Os jogos didáticos dispõem de uma grande versatilidade, possibilitando-se trabalhar com os mais diversos conteúdos e aspectos, de acordo com os objetivos do educador e com o público alvo*”. O uso de jogos durante uma aula é uma situação mais complicada e demanda muito planejamento por parte do professor. O principal fator que gera essa dificuldade é o tempo de duração da aula. Hoje em dia, no Ensino Médio, cada um dos anos tem somente duas aulas de física por semana e somente em alguns casos essas aulas estão geminadas. Se o objetivo de um jogo é a sua utilização durante uma aula, ele deve ser elaborado para que a sua duração seja de menos de 50 minutos. Caso contrário, o jogo precisará ser interrompido antes de ser completado. Em uma aula geminada, não ocorreria esse problema.

Outra dificuldade relaciona-se à quantidade de alunos na sala de aula das escolas, normalmente entre 30 e 45 alunos por turma. Para um jogo não ter a duração muito estendida por causa do número de participantes, recomenda-se o número de 4 ou 5 jogadores. Para uma sala de aula, o professor precisaria preparar vários conjuntos de jogos para envolver todos os alunos da turma; caso contrário, pode-se criar uma situação de uma parte se sentir prestigiada por estar envolvida com o recurso e a outra parte se sentir desprestigiada pelo professor por não estar participando da atividade. Esse tipo de problema também deve ser levado em consideração na hora de produzir jogos educativos.

Quando bem elaborados, os jogos têm a capacidade de gerar interesse por parte dos alunos simplesmente pelo recurso em si; mas, aos poucos, tendo contato com o conteúdo de uma forma diferenciada, esse interesse também

passa a envolver o interesse pelos conteúdos abordados. Ao se interessar mais pelo conteúdo, eles podem sentir-se motivados também durante as aulas convencionais, o que pode aumentar seu desempenho na disciplina.

Na pesquisa de Pereira (2008), com professores de Física aplicando jogos educativos de Física, produzido por ele, com alunos do Ensino Médio, mostrou que esse recurso atrai bastante a atenção dos alunos para o jogo e para o conteúdo de Física, pois o recurso conseguiu atrair até mesmo alunos que, normalmente, não participavam das aulas.

O objetivo da atividade foi apresentar aos licenciandos uma metodologia alternativa para os professores que demonstram disposição para não serem somente “transmissores de conteúdos” (como ocorre atualmente no processo de ensino-aprendizagem). Entretanto não basta simplesmente levar algum jogo educativo para a sala de aula e deixar nas mãos dos alunos para que eles joguem. Também é preciso uma estruturação do trabalho com esse recurso por parte do professor. Starepravo (1999, p. 15) afirma que “*os jogos não proporcionam “grandes milagres”, a produtividade do trabalho depende diretamente do encaminhamento dado pelo professor*”. Apesar de todo potencial, os licenciandos, além de reconhecer isso, precisam aprender a mensurar estratégias sobre como produzir e/ou utilizar melhor os jogos. Para Borges e Tardif (2001),

(...) os professores produzem saberes específicos ao seu próprio trabalho e são capazes de deliberar sobre suas próprias práticas, de objetivá-las e partilhá-las, de aperfeiçoá-las e de introduzir inovações susceptíveis de aumentar sua eficácia (p. 15).

Essa mudança de atitude foi muito grande e muito importante para eles, que estão em formação, e também uma tarefa muito árdua, porque, como eles não têm experiência em sala de aula, é difícil mensurarem o que é bom ou não para os alunos e para o objetivo dos jogos produzidos por eles.

Um dos resultados mais importantes da atividade foi o fato de eles passarem a ter a capacidade de pensar nesses recursos de ensino como

ferramentas diferenciadas, ao enxergar seu potencial para o ensino de Física, buscando aumentar o interesse dos alunos pela Física e beneficiando a aprendizagem dos alunos.

4.5) Uso de tecnologia no ensino de Física

4.5.a) Reflexão sobre os vídeos produzidos

Nessa categoria, agrupamos as unidades de significado dos licenciandos que remetem exclusivamente aos vídeos produzidos por eles.

A15: (sobre o vídeo produzido pelo grupo dela) Uns dos pontos negativos, que já havia sido visto por nós, porém não conseguimos editar esse detalhe, foi o fato de alguns slides terem muito texto e o vídeo passar muito rápido, não dando tempo de lê-lo.

A16: Montar os slides foi o que menos nos preocupou e deu trabalho. O grande desafio é tornar tudo aquilo um vídeo. Por fim, o resultado foi muito legal, porém não tenho facilidade para mexer com programas de computador e não é algo que me agrada muito também.

B5: Como foi o primeiro vídeo que fizemos teve alguns erros, como a fonte ter ficado pequena e a velocidade de cada slide ter ficado um pouco rápida, mas comparado a alguns vídeos que o professor mostrou, o nosso ficou muito bom, um pouco mais de prática e esses erros podem ser corrigidos.

C9: Mas em geral, gostei de fazer, pois aprendemos a confeccionar o vídeo, como colocar figuras, textos, como cortar e utilizar a música com coerência ao vídeo.

F7: Nesta atividade, encontramos algumas dificuldades na hora de edição de vídeo, visto que esquecemos que o professor havia passado os vídeos tutoriais sobre edição. Em nosso grupo, E ficou encarregado de editar o vídeo mas teve problemas e por isso, tive que editar o vídeo eu mesmo.

Antes de iniciar a elaboração do vídeo, os licenciandos deveriam planejar, em grupo, qual o objetivo que eles queriam alcançar e também definir a estrutura do vídeo. Como foram mostrados a eles diferentes tipos de vídeos e

quais poderiam utilizar, eles precisaram usar a criatividade para fazer esse planejamento. Apesar de terem acesso e assistirem a inúmeros vídeos em seu dia a dia, para todos eles, essa foi a primeira vez que precisaram elaborar um vídeo; por isso, essa atividade também representou um desafio para os alunos.

A estrutura do vídeo é muito importante para a obtenção ou não do sucesso, por isso se faz necessário um planejamento cuidadoso. Um simples item (como música de fundo, imagens utilizadas ou slides com muito texto, letras pequenas ou passando rápido demais) pode dificultar a compreensão do assunto abordado. Pela inexperiência dos licenciandos, o que já era esperado, muitas das dificuldades enfrentadas pelos grupos foram em relação a esses aspectos. A partir do que foi aprendido, eles têm condições de continuarem a aperfeiçoar os vídeos, transformando-os em um recurso realmente útil para o ensino de Física.

Essa atividade foi proposta em grupo por causa dos benefícios que esse tipo de trabalho pode fornecer. Conforme Silva e Villani (2012), essas atividades

(...) favorecem a comunicação entre os alunos e entre estes e o professor; permitem que o professor perceba as interações que ocorrem entre os alunos em grupo auxiliando-o nas suas intervenções; desenvolvem a habilidade de ouvir e se fazer ouvir durante as discussões, gerando um clima de cooperação e colaboração (p. 184).

Como essa elaboração do vídeo é complexa, a cooperação entre o grupo é fundamental e, novamente, um dos grupos (o mesmo que teve problemas na atividade dos jogos) não conseguiu coordenar os trabalhos e por isso, tiveram dificuldades para realizar a atividade, gerando estresse entre os membros. Mesmo assim, eles conseguiram fazer um bom vídeo. Essa atividade e a atividade dos jogos educativos são realizadas em grupo justamente para que os alunos comecem a desenvolver uma interação entre eles. A mesma equipe teve problemas nas duas atividades e, apesar de conseguir produzir e apresentar seus recursos nas duas atividades, ficou claro

que eles ainda precisam aprender a trabalhar melhor em equipe e foram orientados sobre essa questão.

Refletindo sobre os trabalhos de Bartolomé (1999) e Almenara (2007), Silveira, Leão e Lins (2008) também apontam vários benefícios da produção de vídeos na formação do professor:

1. A vantagem mais rudimentar da produção de vídeo é o saber como se constrói; como funciona; como provoca nossas emoções;
2. O caráter motivador: a motivação parte da iniciativa de produzir um recurso didático que será socializado. O vídeo como produto final será exibido para os alunos, que dependendo do objetivo e qualidade didática do vídeo, podem ter a aprendizagem beneficiada.
3. Para construir o vídeo didático o professor precisa pesquisar mais.
4. Facilitam a contextualização. As ações de pesquisa e adequação do texto escrito à linguagem audiovisual proporcionam uma maior facilidade na transposição didática do conceito científico para o vídeo. Além disto, os professores ampliam seus conhecimentos na construção do roteiro e melhoram as destrezas para o manejo de diferentes instrumentos técnicos.
5. O trabalho colaborativo garante um aprendizado maior com o outro. A divisão de tarefas, o saber ouvir, o saber falar e o saber executar implica um maior amadurecimento dos participantes para a concretização de um recurso que vai expor a(s) idéia(s) de todos (p. 7-8).

Valendo-nos desses benefícios sobre o uso de vídeos na formação do professor como parâmetro, podemos ver que, nessa atividade, conseguimos trabalhar com todos esses itens, apesar de um dos grupos ter tido problemas de cooperação entre os membros.

4.5.b) Reflexão sobre a atividade

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre a atividade proposta.

A18: Para mim, foi um diferencial para trabalhar com isso, pois, apesar de já ter utilizados vídeos e, muitas vezes já precisei editá-los, nunca me propus a fazê-lo, pois acreditava ser algo muito difícil e minha apatia com relação a isso não me motivava a aprender.

A19: Essa atividade fez com que eu modificasse minhas concepções e o resultado me agradou bastante.

B4: Eu particularmente adorei essa atividade, mesmo com as dificuldades, por nunca ter mexido no programa, acabei aprendendo a produzir vídeos e a cortar músicas, que vão me ajudar muito na produção de vídeos para trabalhar com meus alunos no Ensino Médio.

D6*: (...) achei legal fazer o vídeo, também acho muito interessante fazer vídeos para atividades extraclasse, assim como em no colégio sapiens, onde eu já fiz cursinho, tinham vídeos com as matérias, para os alunos assistirem, matérias perdidas, ou revisar mesmo.

E5: Vídeos educativos são úteis em sala de aula, principalmente porque ajuda o aluno a fixar determinados conceitos. Existem inúmeros vídeos disponíveis na internet voltados ao ensino de física, com um conhecimento mínimo de informática podemos usá-los para melhorar nossas aulas.

E6: Particularmente gostei de desenvolver essa atividade, pois pouco sabia sobre edição de vídeos, foi uma oportunidade de aprender mais sobre o assunto.

E7: Essa atividade nos deu menos trabalho para ser feita do que os jogos educativos, que também fizemos em grupo (...).

F8: Apesar das dificuldades, geradas por nós mesmos, a atividade se demonstrou bastante empolgante, particularmente nunca havia editado um vídeo e o fato de ver o vídeo pronto foi bastante satisfatório, gostei bastante dessa atividade pois tive o prazer de aprender algo que eu nunca tinha feito.

Quase todos os licenciandos estavam participando ou já participaram de algum projeto (Programa de Educação Tutorial, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, Extensão, Museu Dinâmico Interdisciplinar) e em algum momento tiveram a oportunidade de usar um vídeo qualquer do Youtube ou um trecho de filme. Entretanto não sabiam fazer uma edição para extrair e utilizar só a parte que lhes interessava. Apesar da dificuldade que a primeira vez sempre traz, os alunos reconheceram que não é difícil utilizar o software para a edição de vídeos. O software trabalhado com os alunos é gratuito e o mais simples possível. Por mais que existam softwares completos, de qualidade e com alto custo, a estrutura básica e a forma de elaborar os vídeos é a mesma. A diferença está na quantidade de recursos disponíveis.

Esse ponto foi importante porque os licenciandos pensavam que fazer edição de vídeos era muito difícil e que precisava de softwares muito caros, mas compreenderam que isso não é verdade.

Ao aprenderem a editar e a produzirem vídeos, eles adquiriram a capacidade de trabalhar e de desenvolver mais um recurso de ensino que pode complementar todos os outros já trabalhados na disciplina. Após a atividade, ficou claro que eles não conheciam o verdadeiro potencial do uso de vídeos. Adquirir a habilidade de produzir seus próprios vídeos é uma grande vantagem, assim como é fácil a socialização do recurso para os alunos, para outros professores e, na internet, para qualquer um acessar.



Imagem 10 (esquerda) e imagem 11 (direita): Frame capturado da tela inicial com o tema dos vídeos produzidos pelos licenciandos. Autoria própria.

A partir dessa atividade, os alunos reconheceram a importância que o uso da tecnologia tem para a formação do professor e o quanto ela pode ajudar no processo de ensino-aprendizagem, já que a tecnologia está cada vez mais inserida no ambiente escolar e principalmente na vida das pessoas. Para Menezes et al (2009),

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são essenciais no processo ensino-aprendizagem, tanto presenciais quanto a distância ou semipresenciais, pois a sociedade em geral já foi invadida por vários equipamentos eletrônicos, como celulares de 3ª geração (3G), TV digital interativa, i-podes, PS3, etc. O surgimento de novas tecnologias incrementa o mercado, prometendo facilitar nossa vida e, isso, certamente, precisa de um novo questionamento sobre o

uso das mesmas nas escolas. A incorporação das TICs no contexto escolar deve proporcionar aos estudantes novas situações de aprendizagem bem como aos professores (p. 6).

É importante para os professores saber utilizar essa tecnologia que já está disponível, não somente para interagir melhor com os alunos, mas também para utilizá-la com um objetivo educacional. Hoje, temos à disposição computadores, internet, tablets, smartphones e precisamos aproveitar esses recursos. Smartphones e tablets têm vários sensores embutidos nos aparelhos e possuem vários aplicativos que utilizam esses sensores e que poderiam ser usados em sala de aula, tais como cronômetro, decibelímetro, a câmera fotográfica, nível, planetário, GPS e muitos outros. Como reconhecimento dessa importância, o Governo Federal, por meio de um projeto do Ministério da Educação, iniciou, desde o ano de 2012, distribuição de tablets para professores da rede pública de ensino. Além disso, vários Estados têm programas para a inserção de tecnologia na sala de aula, com computadores, projetores multimídia ou com lousas digitais.

4.5.c) Reflexão para a docência

Nessa categoria, agrupamos as reflexões dos licenciandos sobre a importância da atividade para a sua formação a partir da experiência vivida com a atividade.

A17: Essa atividade foi de grande valia, pois é fundamental que um professor tenha um mínimo de conhecimentos sobre como usar as tecnologias a seu favor e saber editar um vídeo, ou até mesmo montar um com o objetivo que se quer trabalhar é fundamental atualmente.

C10: E no final podemos aprender e ter um conhecimento maior em como utilizar o vídeo, essa tecnologia em nosso favor em sala de aula, que muitas vezes gera grande interesse e atenção por parte dos alunos.

D6*: (...) achei legal fazer o vídeo, também acho muito interessante fazer vídeos para atividades extraclasse, assim como em no colégio

sapiens, onde eu já fiz cursinho, tinham vídeos com as matérias, para os alunos assistirem, matérias perdidas, ou revisar mesmo.

E8: (...) analisando os resultados obtidos considero mais relevante a atividade dos jogos, pois acho que é uma alternativa de ensino melhor.

Os licenciandos passaram a enxergar os vídeos com “outros olhos”, refletindo sobre situações anteriores com o uso de vídeos e também já refletindo sobre possibilidades de utilização do recurso, em sala de aula ou fora dela. Para eles, foi uma experiência nova e importante em sua formação.

Apesar de terem bastante contato com a tecnologia, essa atividade mostrou que, como futuros professores, eles precisam compreender e saber usar a tecnologia com o objetivo de promover um melhor ensino de Física e que a tecnologia pode ser inserida no ambiente de sala de aula de forma muito mais intensa que atualmente. Para Silveira, Leão e Lins (2008),

Na produção de vídeos, o poder de criação e imaginação dos alunos foram postos à prova. Criar e imaginar foram requisitos primordiais para o desenvolvimento da atividade, sem ser aspectos puramente motivacionais. Eles foram tão importantes na concretização do vídeo quanto os próprios conteúdos científicos que envolviam o tema (p.14).

O potencial do uso de vídeos no ensino de Física é imenso não somente pela quantidade de temas que podem ser trabalhados, mas também pelos vários tipos e pelas várias estruturas diferentes podem ser utilizados. Por exemplo, pode-se elaborar um vídeo que sirva de introdução a um conteúdo novo a ser abordado, para complementar o conteúdo abordado em sala de aula ou para relacionar os conceitos físicos a situações do cotidiano para ajudar na aprendizagem dos conceitos. Outra vantagem é que o vídeo pode ser usado para complementar todo e qualquer outro recurso de ensino que um professor pode utilizar, também sendo muito fácil a sua socialização. Isso é importante porque, segundo Menezes et al (2009),

Muitas vezes, encontramos, dentre nossos estudantes, em sala de aula, aqueles que não se contentam apenas em ouvir o professor, eles precisam copiar (visão) a fala do mestre. Do mesmo modo, há aqueles que não conseguem entender o conteúdo apenas lendo, precisam escutar o conteúdo (p. 6).

Ou seja, o professor precisa utilizar recursos e metodologias de ensino diferentes para tentar alcançar o máximo de alunos possível, pelas diferenças como cada aluno aprende.

Menezes et al (2009, p. 6) apresentam os resultados da pesquisa de Canabrava e Vieira (2006), na qual elas concluíram que “*o emprego adequado desses recursos didáticos, quando combinado a mais de dois estímulos, eleva a retenção das mensagens (dados e informações) em 35% e as conservam na memória por período maior*”. Isso mostra o quão poderoso pode ser o recurso audiovisual, quando usado adequadamente aliado a outros materiais didáticos.

Em uma época em que a sociedade e a cultura estão se tornando cada vez mais audiovisuais, a capacidade de editar e de produzir vídeos será cada vez mais necessária, assim como a capacidade de usar outros recursos tecnológicos, como internet, sites, blogs, fóruns, simuladores, softwares e aplicativos de smartphones.

4.6) Conclusões dos alunos sobre a disciplina de Estágio Supervisionado em Física II

Como parte do memorial da disciplina, os licenciandos escreveram uma conclusão sobre tudo o que ocorreu na disciplina, refletindo sobre a importância ou não para a sua formação, destacando pontos positivos e/ou negativos e fazendo críticas e/ou sugestões. Foi o momento final de reflexão deles, não só das atividades e das opiniões pessoais, mas também do coletivo e também da disciplina. Muito do que está exposto nessas conclusões são repetições das reflexões dos alunos nas atividades. Porém, selecionamos alguns trechos que julgamos relevante analisar.

Licenciando A:

As atividades propostas esse semestre nos tornaram capaz de melhor trabalhar com os desafios, pois nos proporcionou um leque de formas diferenciadas de ensinar: seja utilizando um vídeo, uma animação, um jogo, um experimento e principalmente, nos alertou para o fato de que, apenas uma aula tradicional, além de não despertar o interesse dos alunos, não os leva a um processo de ensino-aprendizagem.

Como as atividades executadas tiveram vários passos, desde a abordagem teórica, passando pela produção até a apresentação e a análise crítica coletiva em sala de aula, para alguns licenciandos, esse tipo de trabalho representou vários desafios pela forma diferenciada que empregamos nas atividades. Nas exposições orais, após cada atividade, ficou claro esse “desafio”, porque eles não estão acostumados a trabalhar dessa maneira. Outro ponto positivo destacado pelo licenciando foi a variedade de metodologias e de recursos abordados na disciplina. Como foram todos bem diferentes entre si, ele reconhece não só a importância dessa variedade, mas também que o professor precisa trabalhar com metodologias e com recursos diferentes para sempre tentar atrair o interesse dos alunos pela disciplina.

Licenciando B:

Portanto para mim não só esse semestre, mas os dois semestres que tivemos a disciplina de estágio foram muito importantes para minha formação acadêmica, e a mudança de minha concepção como acadêmica e futura profissional, pois agora estou mais voltada a ao atuar na escola, saber além de ensinar meus alunos, com novos modelos de aula, a proporcionar a eles uma aula diferente com recursos tecnológicos e experimentais. Desde já, obrigada professor Ricardo, pela paciência, dedicação, amor pela profissão, e conhecimentos passados, em prol da nossa formação.

As disciplina de Estágio Supervisionado são aquelas que iniciam a preparação dos licenciandos para a docência. É quando se inicia a conexão entre o conteúdo de Física com o conhecimento pedagógico. Também é quando eles precisam aprender a começar a direcionar seus esforços para a escola, para a sala de aula e para a aprendizagem dos alunos. É importante que eles compreendam e assumam esse comportamento. O próprio

licenciando B, após a vivência na disciplina, reconhece que ocorreu essa mudança e agora tem um olhar voltado para seus futuros alunos e também para a necessidade de sempre tentar proporcionar aulas diferenciadas para eles.

Licenciando C:

Todas as atividades realizadas na disciplina de Estágio Supervisionado em Física II contribuíram para nosso crescimento, gerando diversão, socialização, conhecimento que poderemos aplicar em sala de aula e nos deixando mais críticos com discussões feitas ao final de cada apresentação onde cada um podia avaliar como que cada aluno realizou tal atividade. Tínhamos que fazer e ouvir, muitas vezes, críticas construtivas que foi contribuindo para melhorar as atividades e desse modo, ajudou muito a superar a vergonha e a dificuldades de falar em público.

No entanto, todas as atividades desenvolvidas no decorrer dessa disciplina, nos colocaram em contato com algumas dificuldades que tivemos que superá-las e essas dificuldades são enfrentadas na profissão de professor e de alguma forma elas contribuíram para o nosso amadurecimento e geraram conhecimentos para podemos aplicar as atividades vistas em sala de aula, porém com a função de professores.

Um dos pontos que tentamos trabalhar na maioria das atividades foi um direcionamento para a sala de aula. Nesse estágio da formação, os licenciandos têm dificuldade de equacionar um nível adequado das suas produções para uma aula de Física para alunos do Ensino Médio pela falta de experiência em atuar nesse nível de ensino, o que é plenamente normal. Para ajudá-los a vencer essa barreira, tentamos mostrar, durante as atividades, as dificuldades que eles podem ter como professores, seja com algum problema com os recursos produzidos, seja com uma eventual dificuldade de aprendizagem dos alunos. O licenciando C reconheceu que esse tipo de trabalho nas atividades é benéfico porque contribuiu para o amadurecimento dele como futuro professor. Outro fator importante são as discussões durante as análises sobre o que foi produzido por eles nas atividades. Essas discussões incentivam uma reflexão crítica que reflete não só no desempenho deles na disciplina, mas também na qualidade dos recursos produzidos.

Licenciando D:

Apesar de termos o percurso da disciplina afetado pelos inúmeros indicativos de greve, conseguimos fazer uma quantidade boa de atividades que eu gostei muito, me acrescentou muito e ajudou ainda mais a pensar na forma que o ensino de física é aplicado para o ensino médio e como pode melhorar (...).

Durante o segundo semestre do ano letivo de 2012, houve momentos de várias paralisações e indicativos de greve que acabaram prejudicando um pouco o andamento das atividades. Apesar de não ter prejudicado a quantidade de atividades programadas inicialmente, em algumas situações precisamos acelerar um pouco os procedimentos para conseguirmos terminar todas dentro do prazo.

Da reflexão do aluno D, não somente a escrita, mas a também a oral, em sala de aula, o que mais ficou marcado para ele foi a mudança de atitude de aluno de um curso de licenciatura em Física para um licenciando que começa a voltar suas atenções e seus esforços para a forma como o ensino de Física é trabalhado no Ensino Médio. Essa mudança de atitude é benéfica para a continuidade da formação dele como professor.

Licenciando E:

Diante do que foi apresentado, considero a disciplina de estágio supervisionado 2 como uma das mais importantes disciplinas que tive durante os três anos de curso. Pois, juntamente com a disciplina de estágio supervisionado 1, tivemos uma introdução do que é o ensino de física atualmente.

Analisando a disciplina, percebi que foi algo mais prático do que teórico, diferentemente da disciplina no primeiro semestre. Tal fato, fez com que eu me sentisse muito motivado nessa disciplina, mesmo porque eu me senti capaz de desenvolver as atividades propostas para melhorias no processo de ensino-aprendizagem.

Apesar de as disciplinas de estágio supervisionado terem tanto o momento teórico quanto o prático, é nesse último que as disciplinas estão mais focadas. Não adianta trabalharmos apresentando muitos tipos de metodologias e recursos de ensino se não dermos a oportunidade para os licenciandos produzi-los e analisá-los. Foi justamente esse tipo de trabalho que motivou os

licenciandos a se sentirem capazes de desenvolver esses recursos e de reconhecer a importância desse tipo de trabalho.

Licenciando F:

Durante todo esse segundo semestre de 2012 foi nos apresentados diferentes modos e ferramentas de como lecionar e tratar a educação. As atividades aqui apresentadas com certeza foram mais difíceis na elaboração do que as atividades feitas durante o primeiro semestre. Muito foi o aprendizado tirado dessa disciplina, e embora tenhamos nos prejudicado um pouco com a greve dos funcionários da UEM, a disciplina com certeza acarretará em uma melhor formação e visão da docência por nós que a cursamos.

As disciplinas de Estágio Supervisionado são planejadas para constituírem etapas de desenvolvimento do licenciando como professor. A disciplina de Estágio Supervisionado II representa uma dessas etapas e envolve um trabalho mais voltado para a produção e a análise de recursos e de metodologias de ensino, já iniciando um direcionamento para a sala de aula. Por isso ela é mais complexa do que a disciplina de Estágio Supervisionado I. Apesar da maior dificuldade, o licenciando F reconheceu que essa disciplina ajudou em sua formação, principalmente por propiciar a ele uma “visão da docência”, que é o direcionamento de seus esforços e de suas reflexões para a atuação como professor.

4.7) Quadro geral das unidades de significados

Uma das dificuldades encontradas pelo pesquisador que se inicia na pesquisa fenomenológica reside na necessidade de livrar-se de preconceitos relacionados ao fenômeno e ao próprio sujeito a ser entrevistado, o que demonstra a necessidade de rigor no que tange a essa natureza de pesquisa. Esse “livrar-se” nunca será total, pois a prática da pesquisa fenomenológica é sempre um encontro intersubjetivo. Por essa razão, é preciso possibilitar ao sujeito participante a liberdade para que expresse suas ideias sem temor.

Por meio do processo de redução fenomenológica, cada discurso foi analisado e reanalisado, na busca de separar os fragmentos que revelavam as essências do discurso dos sujeitos pesquisados, possibilitando evidenciar a estrutura do fenômeno em pauta. Isso tornou possível a identificação das unidades de significados e a categorização delas. Posterior a esse momento, as análises permitiram detectar e examinar as reflexões dos alunos sobre as atividades e as ações sugeridas por esta pesquisa, permitindo investigar o tema principal, que é saber se as ações e as atividades propostas fizeram diferença na formação pedagógica dos licenciandos participantes da pesquisa.

No quadro abaixo, agrupamos todas as unidades de significado dos licenciandos e suas respectivas categorias para uma visualização geral da análise.

	Licenc. A	Licenc. B	Licenc. C	Licenc. D	Licenc. E	Licenc. F
Mapas Conceituais						
Reflexão sobre a atividade	A3 e A4	B1	C1, C2 e C3	D1		F1
Reflexão para a docência	A1 e A2			D2	E1	
A Física do cotidiano						
Reflexão sobre a atividade	A5	B2	C4 e C6	D3 e D4	E2	F2
Reflexão para a docência			C5			
Produção de experimentos e de textos						
Reflexão sobre a atividade	A7	B3	C7		E4*	F3 e F4
Reflexão para a docência	A6		C8	D5	E3 e E4*	
Jogos no Ensino de Física e de Astronomia						
Reflexão sobre os jogos produzidos	A8, A9 e A10	B6 e B7	C11, C12 e C13	D7	E10	F5
Reflexão sobre a atividade	A11, A12 e A14		C14	D8*	E9*	F6
Reflexão para a docência	A13			D8*	E9*	
Uso de tecnologia no Ensino de Física						
Reflexão sobre os vídeos produzidos	A15 e A16	B5	C9			F7
Reflexão sobre a atividade	A18 e A19	B4		D6*	E5, E6 e E7	F8
Reflexão para a docência	A17		C10	D6*	E8	

4.8) Reflexões do pesquisador: a prática reflexiva

Propor uma formação que privilegie uma prática reflexiva e crítica não é fácil e exige muita dedicação e conhecimento, principalmente pelo domínio na educação de uma prática enraizada em conceitos tradicionais e ultrapassados, tanto nas escolas quanto nas universidades, como aponta Perrenoud (2002).

“(…) para que os alunos aprendam a se tornar profissionais reflexivos, é preciso renunciar à atitude de sobrecarregar o currículo da formação inicial de saberes disciplinares e metodológicos; é preciso reservar tempo e espaço para realizar um procedimento clínico, com a aprendizagem prática da reflexão profissional, em uma articulação entre tempo de intervenção em campo e tempo de análise. Mais que fornecer ao futuro professor todas as respostas possíveis, uma formação orientada para a prática reflexiva multiplica as oportunidades de que os estudantes-estagiários elaborem esquemas gerais de reflexão e ajustes” (p.44).

Além da necessidade de uma reformulação na formação inicial, também há a necessidade de um reposicionamento dos formadores com relação às suas atitudes pedagógicas. Ainda na formação inicial, precisamos proporcionar aos futuros professores diversas e variadas oportunidades, tanto teóricas quanto práticas. Sobretudo, é preciso fazer que os licenciandos percebam a importância da reflexão na ação em um constante processo de autoformação e de autoavaliação. Do confronto entre todas as situações e as experiências vivenciadas, tanto na formação inicial quanto na formação continuada, mas principalmente durante a vivência em sala de aula, é que o professor dará sentido à capacidade de reconstrução das práticas na ação-reflexão-ação.

Essa característica crítica e reflexiva propicia melhor condição de mesclar harmoniosamente o conhecimento pedagógico adquirido na disciplina de Estágio Supervisionado com o conhecimento físico adquirido nas disciplinas de conteúdo básico de Física. Essa disciplina tem o objetivo de propiciar essa condição aos licenciandos. É por meio da reflexão que os professores percebem que, em várias situações, são detalhes simples que precisam ser adaptados ou ajustados e que podem fazer diferença no sucesso ou não de

uma metodologia ou de um recurso de ensino. Essa é a lição que queremos que os licenciandos assumam, de sempre refletirem sobre suas práticas.

A partir desse objetivo, entendemos que houve um despertar dos alunos para a importância dessa questão. Eles perceberam o quão benéfico é refletir e discutir as atividades de forma individual e coletiva. Concordamos com Pinto e Vianna (2007, p. 2) que “*O processo de reflexão na ação permite uma dinâmica de novas idéias e hipóteses, e isto faz que o professor passe a agir de uma forma mais flexível e aberta*”. Consideramos que, ao ganhar essa abertura e essa flexibilidade, o professor deixa de pensar em si mesmo e passa a pensar nos alunos e nas consequências que as suas práticas estão gerando. A partir daí é que há uma preocupação genuína por parte do professor sobre a aprendizagem e o interesse dos alunos pela Física.

4.9) Reflexões do pesquisador sobre as atividades realizadas

Uma das dificuldades encontradas pelo pesquisador que se inicia na pesquisa fenomenológica reside na necessidade de livrar-se de preconceitos relacionados ao fenômeno e ao próprio sujeito a ser entrevistado, o que demonstra a necessidade de rigor no que tange a essa natureza de pesquisa. Esse “livrar-se” nunca será total, pois a prática da pesquisa fenomenológica é sempre um encontro intersubjetivo. Por essa razão, é preciso possibilitar ao sujeito participante a liberdade para que expresse suas ideias sem temor.

Por meio do processo de redução fenomenológica, cada discurso foi analisado e reanalisado, na busca de se separar os fragmentos que revelavam as essências do discurso dos sujeitos pesquisados, possibilitando evidenciar a estrutura do fenômeno em pauta. Isso tornou possível a identificação das unidades de significados e a categorização delas. Posterior a esse momento, as análises permitiram detectar e examinar as reflexões dos alunos sobre as atividades e as ações sugeridas por esta pesquisa, permitindo investigar o tema principal, que é saber se as ações e as atividades propostas fizeram diferença na formação pedagógica dos licenciandos participantes da pesquisa.

De nossa experiência como docente, atuando na formação inicial e na continuada de professores e também nesta pesquisa, identificamos muitos dos problemas que afetam o ensino de Física na atualidade. A formação do professor pode até não ser a principal das causas desses problemas, mas, além de ser algo com que realmente podemos trabalhar para melhorar a situação, ela é a que afeta mais rapidamente e com maior intensidade a qualidade do Ensino de Física. Dessa experiência vivenciada, refletimos se a formação inicial dos professores de Física poderia fazer diferença ao formar professores com características e com habilidades mais adequadas às necessidades da atualidade, porque consideramos que, de um modo geral, as universidades formam professores com características inadequadas à realidade do campo de atuação desses profissionais.

A partir desse pensamento, elaboramos esta pesquisa propondo uma série de atividades diferenciadas na disciplina de Estágio Supervisionado em Física II, com o objetivo de desenvolver características e habilidades que consideramos necessárias para promover um ensino de Física mais dinâmico e interativo, como já foi apresentado no capítulo 2. A pesquisa analisou a evolução dos licenciandos ao trabalharem com as atividades sugeridas para saber se elas realmente são úteis para os objetivos inicialmente propostos e se eles realmente demonstravam uma evolução nas características e nas habilidades que desejamos, incentivando maior interação e reflexão com relação ao ensino de Física.

Apesar de a presente proposta ter sido desenvolvida somente nesta disciplina de estágio, no segundo semestre do ano de 2012, consideramos suficiente para demonstrar que houve evolução dos alunos, no período, na direção da mudança no perfil de professores almejado por Libâneo (2011), das quais destacamos:

- Assumir o ensino como mediação: aprendizagem ativa do aluno com a ajuda pedagógica do professor (p.30);
- Conhecer estratégias do ensinar a pensar, ensinar a aprender a aprender (p.35);
- Assumir o trabalho de sala de aula como um processo comunicacional e desenvolver sua capacidade comunicativa (p.39);
- Reconhecer o impacto das novas tecnologias da comunicação e informação na sala de aula (p.40);

- Investir na atualização científica, técnica e cultural, como ingredientes do processo de formação continuada (p.43);

Isso nos fez verificar que teria sido mais interessante se houvesse a possibilidade de a pesquisa ter englobado também a disciplina de Estágio Supervisionado em Física I, que ocorreu no primeiro semestre de 2012, porque a estrutura das atividades da disciplina dá suporte à evolução necessária dos licenciandos para desenvolverem as atividades da disciplina no segundo semestre, que foi o período em que ocorreu a pesquisa.

A importância maior estaria em ampliar as condições de avaliar como os alunos estavam quando foi iniciado o ano letivo de 2012 e como eles estariam ao terminar o ano letivo, após um ano inteiro de orientação no desempenho de atividades didático-pedagógicas para atuação docente em Física. A análise e a avaliação sobre apenas um semestre nesta pesquisa já indicou resultados positivos para a formação inicial do professor.

Ao planejar as atividades da disciplina que compõem esta pesquisa, buscamos seguir as ideias de Abib (2002):

A disciplina deve promover a evolução das idéias, das práticas de sala de aula e das atitudes necessárias ao futuro professor para o desenvolvimento de um trabalho docente na direção de um ensino de Física de modo contextualizado e útil para a formação de um cidadão participante (p. 192).

Dos cinco eixos principais indicados pela autora, em torno dos quais as atividades da disciplina de Estágio Supervisionado devem ser desenvolvidas, consideramos que conseguimos um ótimo avanço em quatro deles:

- Promover a realização de atividades que estejam organizadas em torno da resolução de problemas teóricos-práticos de sala de aula que sejam significativos (ou possam adquirir significação) para os futuros professores. Isso significa a explicitação e o tratamento de questões que estejam diretamente relacionadas aos posicionamentos dos alunos, à suas concepções sobre ensino, aprendizagem e Ciência, sobre suas práticas preliminares, e ainda, sobre seus valores e interesses (p. 192-193).

- Favorecer a análise dos problemas em pauta e dos possíveis encaminhamentos de solução por meio de discussões e de instrumentos teóricos que possibilitem conflitos e/ou evidenciem lacunas e promover sucessivas revisões de idéias, de práticas e de atitudes (p.193).
- Promover a realização de diversas formas de trabalho cooperativo em pequenos grupos ou com grupo de classe (nas aulas práticas) e em trabalhos conjuntos com o professor ou grupo de professores nas escolas (p.194).
- Contribuir para o desenvolvimento pessoal e profissional na direção de um desenvolvimento profissional autônomo (p. 195).

O único eixo em que não conseguimos um grande avanço foi com relação à aproximação com o contexto escolar e a sala de aula, mas isso se deve ao fato de os alunos de Estágio Supervisionado em Física II ainda não irem para a escola. Isso só acontece na disciplina Estágio Supervisionado em Física III, no 4º ano do curso.

Para cada uma das atividades, tínhamos objetivos e expectativas e todos foram alcançados, alguns com resultados até melhores do que era esperado.

A atividade com mapas conceituais foi escolhida por ser uma técnica flexível, que pode ser utilizada em diversas situações e para diferentes finalidades: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, identificação de concepções alternativas e também como identificação das relações entre conceitos e meio de avaliação. Como instrumentos de avaliação da aprendizagem, podem ser utilizados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento, e foi essa vertente que trabalhamos nessa atividade. Ela é valiosa para que os licenciandos percebam que cada pessoa relaciona e interioriza conceitos de formas diferentes; e, como futuros professores, eles terão classes numerosas e muitas possibilidades diferentes. É importante que o professor reconheça e entenda essas diferenças para praticar uma aprendizagem mais significativa com seus alunos.

De modo geral, apesar das desconfianças e das dificuldades iniciais relativas à elaboração do mapa conceitual, que nenhum licenciando tinha feito antes, todos gostaram da atividade e foram surpreendidos por poderem criar

situações além do planejado. Ao terem contato com essa metodologia de ensino, eles passaram a enxergá-la como um recurso que realmente podem utilizar na sala de aula e de diversas formas. Foi marcante a construção do mapa conceitual coletivo, não só pelo resultado final, de um mapa conceitual muito mais completo, mas pelo fato de notarem que cada pessoa pensa de forma diferente e que a vivência de cada um influencia o modo de relacionar os conceitos. Talvez o ponto mais positivo dessa atividade foi eles perceberem que, a partir daquele momento, precisavam começar a pensar e agir não só como graduandos, mas também como futuros professores, e isso eles fazem por meio da reflexão. Por isso, consideramos os resultados obtidos como fato positivo pela contribuição na formação inicial do professor de Física.

A origem da atividade da Física do Cotidiano, infelizmente vem de um problema infelizmente comum no curso de Física da UEM (Licenciatura e Bacharelado). A maioria dos professores do Departamento de Física reconhece que os graduandos, de modo geral, têm dificuldades com a escrita, com a organização e também com a apresentação das ideias. Esse fator aparece mais fortemente no período de realização e apresentação do trabalho de conclusão de curso, ou da monografia final de curso (dependendo da habilitação). Como não temos uma disciplina de Metodologia e trabalho de pesquisa na componente curricular do curso de Física, julgamos necessário trabalharmos essa deficiência.

Para essa atividade, escolhemos trabalhar desenvolvendo a habilidade escrita e também com a linguagem científica e sua transposição. Explicar um conceito físico para um aluno do Ensino Médio é diferente de ensinar o mesmo conceito físico para uma pessoa leiga no assunto ou uma criança ainda no Ensino Fundamental. A atividade enfatizou a capacidade dos licenciandos em transpor um conceito físico em linguagem científica para uma linguagem simples, para que qualquer pessoa pudesse entender o assunto abordado. Isso não é tão fácil quanto parece, porque uma explicação que pode parecer muito fácil para um, pode ser bastante difícil para outro. Para superar as dificuldades, eles precisaram encontrar um equilíbrio na linguagem que usualmente utilizam para conseguir explicar corretamente o fenômeno físico, sem distorcer o verdadeiro sentido ou seu conteúdo.

Tínhamos a expectativa de que os licenciandos percebessem a deficiência que possuem com relação à escrita e se conscientizassem a respeito da necessidade de melhorá-la, que percebessem que a linguagem utilizada por eles é muito importante e, por último, que começassem a explorar um pouco da criatividade ao selecionar os temas dos textos. Dentre todas as atividades propostas por esta pesquisa, consideramos que essa atividade da Física do Cotidiano é a que mais contribuiu com a evolução das habilidades básicas de um professor. De modo geral, todas as outras atividades remetem a metodologias ou a recursos de ensino que eles terão condições de utilizar quando estiverem atuando em sala de aula, mas as características que começaram a ser desenvolvidas a partir dessa atividade os ajudarão a desempenhar um melhor ensino em sentido geral.

Essa foi uma das atividades que os licenciandos mais gostaram de realizar porque é completamente diferente de tudo o que eles já fizeram, mesmo para aqueles que participam ou já participaram de projetos como o MUDI, PIBID e PET. Apesar de essa atividade já ter sido elaborada no ano letivo anterior (2011) com alunos da mesma disciplina, essa turma alcançou uma melhor qualidade nos textos produzidos e também atingiu um grau maior na reflexão sobre a atividade para a sua formação. Com isso, consideramos os resultados positivos e além da expectativa inicial.

Os experimentos de Física são os recursos de ensino mais abundantes à disposição dos professores. Existem muitos livros e sites de internet ensinando a montar inúmeros experimentos que podem ser explorados em sala de aula. Como parte de sua formação, os licenciandos precisam não somente aprender a produzir seus próprios experimentos, mas também ensinar a montá-los e utilizá-los em sala de aula. Aprender a construir experimentos está mais relacionado à disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física; por isso, nessa atividade, abordamos também o como trabalhar esses experimentos em sala de aula. A construção do texto de apoio e a apresentação em sala de aula trabalham a escrita e a capacidade criativa e argumentativa e tem o propósito de servir de apoio aos professores, ensinando-os a montar o experimento passo a passo, inclusive com fotografias e apresentando o que pode ser explorado de conceitos físicos e como explorar, por meio do experimento.

De todas as atividades realizadas na disciplina, essa atividade foi a que criou um “choque de realidade” nos alunos. Experimentos de Física é a metodologia de ensino mais citada, mais comentada e mais utilizada por professores da área e, muitas vezes, seu potencial é supervalorizado. Há benefícios e malefícios sobre o uso de experimentos, mas tudo depende da forma como isso é utilizado. Não basta simplesmente fazer e levar um experimento para a sala de aula. É preciso ter um planejamento do que fazer, do como fazer e com qual objetivo, para utilizar um experimento como recurso de ensino em sala de aula.

Na atividade, propusemos o texto junto com o experimento exatamente para dar subsídios aos licenciandos para que pudessem compreender que, ao trabalhar com experimentos de Física, é preciso criar um ambiente em que se possa explorar com o máximo potencial os benefícios da utilização dos experimentos como recurso e também compreender e trabalhar com os riscos. Essa foi uma lição benéfica que ofereceu aos alunos a oportunidade de compreenderem o potencial dessa metodologia, principalmente porque, inicialmente, **todos os alunos não possuíam essa percepção**, eles não tinham a ideia de que precisariam de um planejamento sobre **como utilizar** um experimento para a compreensão de um fenômeno físico.

Diante de todo o exposto, consideramos positivos os resultados obtidos nessa atividade e um dos pontos mais importantes que conseguimos alcançar foi o fato de os alunos perceberem a capacidade e a motivação para produzirem seus próprios recursos para serem utilizados nas aulas de Física, aumentando a inter-relação entre os pares. Isso é muito benéfico para o desenvolvimento deles como professores mais reflexivos e interativos.

O jogo educativo ainda é um recurso de ensino pouco utilizado, apesar de seu potencial reconhecido por várias pesquisas. São poucos os materiais relacionados a jogos educativos de Física que estão disponíveis na internet, e também são poucos pesquisadores e/ou professores que os pesquisam, que os produzem e que os disponibilizam na internet para outros professores interessados poderem usar. As áreas de Matemática, Química e Biologia

aproveitam bem mais esse tipo de recurso do que a Física. Para essas áreas, é encontrada uma quantidade bem maior de jogos do que para a Física.

Propomos a produção de jogos educativos como atividade, mesmo correndo o risco de que o material produzido pelos alunos não alcançasse um nível satisfatório. Foi também uma experiência que, de uma forma ou de outra, deveríamos analisar para saber se ela produziria resultados positivos.

Assim como todas as outras atividades, foi destacada no depoimento dos licenciandos e em nossa análise, a importância da produção de jogos elaborados. Eles não estão simplesmente vendo metodologias e recursos de ensino apresentados pelo professor, mas estão produzindo-os, testando-os e analisando-os. Isso é muito importante não somente para que eles se conscientizem de que possuem a capacidade de produzir e criar, mas também para que tenham uma “bagagem pedagógica” que os auxiliará a desempenhar um papel melhor quando estiverem atuando em sala de aula.

Consideramos que o diferencial da atividade foi a produção dos jogos pelos grupos depender da capacidade criativa deles. Isso naturalmente elevou o nível de dificuldade da atividade, porque essa capacidade criativa, normalmente e infelizmente, não é desenvolvida nas escolas e também nas universidades. O que tentamos promover foi o resgate da criatividade, porque acreditamos que ela é de vital importância para o novo perfil de professor que tentamos formar.

Apesar de a criatividade ser também explorada nas outras atividades, para todas as outras existem muito material de apoio que foram disponibilizados e indicados para os licenciandos, mas há pouco material sobre jogos educativos e ainda menos sobre jogos educativos para o ensino de Física e de Astronomia. Essa criatividade demonstrada pelos alunos foi espontânea, não fruto de um bom material que os orientou. Não podemos também omitir o fato de que criar jogos de Física requer domínio conceitual sobre o tema em estudo.

Apesar de os jogos produzidos pelos grupos conterem muitos erros e problemas, os dois jogos têm potencial para serem utilizados como recursos no

ensino de Física, se continuarem seu desenvolvimento. Ainda assim, foi uma surpresa positiva a qualidade dos jogos com relação às regras, aos objetivos e à proposta de aplicação do material.

Essa atividade, assim como os mapas conceituais, trabalhou com os recursos de ensino mais diferenciados entre todas as atividades. Os licenciandos demonstraram surpresa ao reconhecerem que é possível aprender e ensinar Física e/ou Astronomia por meio de jogos. Esse reconhecimento fez que eles refletissem que é possível utilizar vários recursos que não se conhece, mas que podem ser adaptados ao seu estilo ou às suas necessidades. Observaram ainda que vários recursos, vários materiais e várias metodologias podem também ser utilizados para diversos fins didáticos, embora não tenham sido elaborados com esse propósito. Diante de tudo isso, consideramos a atividade e os resultados obtidos positivos.

Vale a pena destacar que, embora não tenha aparecido no memorial, a produção e o trabalho com jogos foi marcante para um dos alunos, a tal ponto de ele querer fazer a monografia final de curso voltada para esse tema. Monografia que estamos orientando neste ano letivo de 2013.

Pela experiência adquirida em trabalhos com a formação continuada, percebemos que os professores de Física têm dificuldades em trabalhar com recursos tecnológicos de ensino e, dessa forma, acreditamos que esse tipo de trabalho, já na formação inicial, ajudaria a diminuir essa dificuldade dos professores em sua atuação em sala de aula. Diante disso, entendemos que nossa proposta de utilização de diversos recursos de ensino na formação inicial do professor de Física contribui significativamente para a preparação de um profissional mais seguro de sua função, mais dinâmico e mais reflexivo.

Com nossas vidas cotidianas permeadas pela tecnologia, é necessário que preparemos os futuros docentes para a utilização, direta ou indiretamente, dessa tecnologia disponível. Segundo Leodoro e Tedeschi (2009),

A carreira docente é um processo constante de novos sentidos atribuídos a elementos que, mesmo conhecidos, ganham distintas dimensões sob a influência da época e contexto na qual o professor

está inserido. Sendo inevitavelmente vinculada às fases da vida do professor, sujeito histórico em que a colaboração e a comunicação são fatores centrais da prática cotidiana, é natural a re-elaboração de concepções sobre o sentido da docência. O modo como essa re-elaboração impacta e modifica as ações docentes é própria para cada sujeito (p. 4).

Hoje, temos à disposição, na internet, uma quantidade imensa de vídeos e de outros recursos como simuladores. Some-se a isso o fato de cada sala de aula das escolas públicas do estado do Paraná ter uma TV multimídia, ou, nas universidades, salas com projetores multimídias, onde o professor pode mostrar imagens e vídeos nesses equipamentos durante suas aulas. Mais ainda, entendemos que é nosso dever como formador de professores de Física orientar os futuros professores a editarem e a produzirem seus próprios materiais audiovisuais para aproveitar esses recursos que estão disponíveis e que tanto podem auxiliar na compreensão conceitual da Física.

Os licenciandos perceberam que a produção de vídeos tem possibilidades quase ilimitadas de desenvolvimento, porque se podem elaborar vídeos sobre cada conceito físico ou relação da Física com o cotidiano das pessoas, o que pode fazer diferença na sala de aula. Também compreenderam que os professores podem e devem construir, gradativamente, um grande repertório de material audiovisual.

Infelizmente, somente a disciplina Estágio Supervisionado em Física II é insuficiente para uma contribuição mais abrangente na formação do professor de Física, mesmo assim, a partir das reflexões dos licenciandos em sala de aula sobre o material produzido e das unidades de significado extraídas dos memoriais, consideramos a atividade como positiva e com os objetivos alcançados, porque ficou claro que ela fez diferença e conscientizou os alunos sobre a importância que a tecnologia tem hoje e sobre a que ela terá em um futuro próximo.

CONCLUSÃO

A pesquisa-ação é adequada sempre que um conhecimento seja necessário para analisar um problema em uma situação específica. Por essa característica intrínseca, a pesquisa-ação também faz parte da metodologia de ensino empregada nesta pesquisa, na medida em que a estratégia proposta busca agir sobre uma ação. O processo de reflexão-ação-reflexão me ajudou a ter clareza sobre minhas próprias práticas em sala de aula e a promover mudanças, quando necessário, para assegurar a melhor formação possível para os licenciandos. Como toda pesquisa-ação gera uma transformação da realidade dos participantes, ela também gera conhecimento durante esse processo (BRANDÃO, 1999) e, a partir desse conhecimento, busca-se desencadear uma mudança na cultura da formação de professores, trabalhando com práticas participativas, colaborativas, reflexivas, tecnológicas, lúdicas e democráticas, juntamente com os licenciandos refletindo sobre o perfil do professor, da aula e da aprendizagem.

O ambiente de uma sala de aula é muito complexo e dinâmico, e vários problemas afetam o ensino de Física. Já citamos anteriormente que um dos principais problemas está no fato de os alunos não se interessarem pela Física (como ela é normalmente trabalhada nas escolas). Uma pergunta que podemos fazer sobre esse problema é: Será que os professores de Física receberam e/ou estão recebendo preparação adequada para ministrar uma boa aula, que chame a atenção e que incentive a participação dos alunos? Pela nossa experiência, a resposta é não.

Um dos caminhos que consideramos adequado nessa empreitada é o da formação do professor com características de investigador e sujeito reflexivo da própria ação. O ensino ocorre em um ambiente complexo e incerto que tem que ser interpretado. É a reflexão que permite ao professor modificar sua prática dentro de um processo intimamente ligado à dinâmica da aula. De todos os fatores possíveis de influir no processo de transformação da prática do professor, ele próprio é fator essencial nesse processo. Dar essa dimensão aos

licenciandos é um dos pontos mais importantes no que consideramos uma boa formação inicial.

No capítulo 2, indicamos uma série de capacidades que julgamos necessárias para os professores, das quais destacamos as ações:

- transformação dos objetivos do plano de estudo em dispositivos de aprendizagem, organizando e dirigindo situações que possibilitem a apropriação/construção de conhecimentos pelo aluno;
- compreensão de que o ato de educar não se encerra em uma determinada disciplina, mas decorre da interação de todos os atos pedagógicos que concorrem para uma educação de qualidade;
- atuação em processo de reflexão, análise e construção, por meio de estudos contínuos que possibilitem a compreensão da sociedade e estimulem a capacidade de constante revisão da prática pedagógica;
- superação do papel de mero reproduzidor, assumindo o de produtor de conhecimento e autor de seu projeto profissional;
- reconhecimento das relações do desenvolvimento da Física com o de outros domínios de conhecimento sistematizado, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas, envolvendo-as no processo pedagógico;
- desenvolvimento de uma cultura de avaliação que assegure o desenvolvimento contínuo da qualidade.

Em todas as ações, consideramos que conseguimos avanços (alguns grandes e outros menores), mas todos importantes na busca desse novo perfil

de professor, assim como também várias das atitudes dos docentes no mundo contemporâneo destacadas por Libâneo (2011)¹² no mesmo capítulo.

Nós realmente acreditamos que há uma grande necessidade de reformulação nos cursos de formação inicial de professores de Física, e esta pesquisa propôs uma forma de trabalho diferenciada que foca a transformação do aluno de mero ouvinte a participante, interativo, crítico e reflexivo. Para conseguir isso, precisamos fazer que os licenciandos tenham o máximo de contato com vários recursos e várias metodologias de ensino, produzindo e analisando coletivamente essas produções. Essa mudança não é somente na estrutura das disciplinas nos cursos de formação inicial; também é preciso uma mudança de atitude dos docentes que as ministram, incentivando a participação, a reflexão, a postura crítica e a criatividade, na tentativa de resgatar essas características.

O principal resultado que obtivemos é que a nossa proposta é viável e que ela pode fazer a diferença na formação dos futuros professores de Física. Percebemos que os licenciandos participantes da pesquisa terminaram a disciplina mais “maduros” profissionalmente para continuarem em sua formação, com um desempenho melhor que o inicialmente demonstrado no início do ano letivo de 2012. Eles terminaram o ano letivo apresentando-se melhor, interagindo melhor, demonstrando níveis mais profundos de reflexão sobre o que foi produzido nas atividades, demonstrando mais facilidade para participar de debates e também exibindo criatividade e entendimento sobre os conceitos físicos estudados.

É lógico que o problema da formação inicial é muito mais complexo e envolve várias outras disciplinas e variáveis que não foram analisadas por esta pesquisa, mas mostramos que é possível realizar um trabalho em que desenvolvemos (ou pelo menos iniciamos o desenvolvimento) muitas características e habilidades que hoje são cobradas dos professores, mas que não são trabalhadas na maioria dos cursos de Licenciatura em Física. Esperamos que esta pesquisa e os trabalhos que se originarão dela possam

¹² Página 36.

servir de inspiração para docentes e pesquisadores que trabalhem com formação de professores na busca de uma formação de mais qualidade.

Retornando o tema pesquisa-ação, por sua característica intrínseca, ela também faz parte da metodologia de ensino empregada na pesquisa, na medida em que a estratégia proposta busca agir sobre uma ação. O processo de reflexão-ação-reflexão me ajudou a ter clareza sobre minhas próprias práticas em sala de aula e a promover mudanças, quando necessário, para assegurar a melhor formação possível para os licenciandos. Como toda pesquisa-ação gera uma transformação da realidade dos participantes, ela também gera conhecimento durante esse processo (BRANDÃO, 1999) e, a partir desse conhecimento, buscamos desencadear uma mudança na cultura da formação de professores.

Esta pesquisa alavancou meu amadurecimento como pesquisador e também como docente de modo mais intenso do que eu esperava. Apesar de minha experiência com a formação de professores, trabalhando muito a questão do ensino, esta pesquisa mostrou que preciso direcionar minha atenção como pesquisador para essa temática devido à importância do tema e também pela falta de recursos de ensino disponíveis e de fácil acesso aos professores do Ensino Médio. Por isso, são muito importantes as minhas ações como docente que trabalha nas componentes pedagógicas da formação inicial e também na formação continuada.

Refletindo sobre os resultados globais desta pesquisa e o que poderia ser alterado para contribuir para uma melhor formação dos licenciandos, modificamos o planejamento de algumas das atividades apresentadas nesta investigação para ano letivo de 2013, atuando novamente como docente responsável pelas disciplinas de Estágio Supervisionado em Física I e II.

A atividade do mapa conceitual passou a ser a primeira atividade da disciplina de Estágio I, com o tema central sendo “ensino de Física”, com o objetivo de avaliar o que os licenciandos pensam sobre o ensino de Física antes de fazer qualquer outra atividade. Os resultados foram gratificantes e a troca do tema central e do período de realização foi benéfica, e pretendemos manter dessa forma em outras oportunidades.

Realizamos mudanças no período de realização da atividade da Física do cotidiano, que passou a ser também na disciplina de Estágio I. Obtivemos resultados positivos com essa mudança, porque ela conscientizou os licenciandos da importância e da necessidade de melhorarem a escrita e a linguagem ainda no início do período de formação.

Na atividade do uso de tecnologia, apesar de discutirmos bastante sobre simuladores e de terem sido apresentados vários deles aos alunos, não foi proposta uma atividade com esse recurso; mas para a disciplina de Estágio II no segundo semestre de 2013, pretendemos pedir aos licenciandos que elaborarem pelo menos uma parte de uma aula, usando um simulador como recurso de ensino.

Entendemos que a atividade dos jogos está adequada aos objetivos que temos. Entretanto uma falha nessa atividade é que ela foi a única em que os licenciandos não entregarem o material produzido para o professor. De todas as outras atividades nós temos os materiais e os recursos produzidos. Para a disciplina de Estágio II, neste ano letivo de 2013, pretendemos pedir que os alunos produzam esses recursos em meio digital para entregar ao professor, o que também facilita muito a socialização desse material não só entre os próprios alunos, mas também entre outros professores interessados.

De novidade para a disciplina de Estágio II, pretendemos realizar três novas atividades: uma envolvendo transposição didática, na qual os alunos precisarão fazer uma apresentação, explicando temas complexos da Física para o nível de alunos do Ensino Médio; outra envolvendo a elaboração de uma resenha crítica sobre as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná, da área da Física e posterior debate sobre o tema; a última atividade será um trabalho coletivo com os licenciandos, avaliando coleções de livros didáticos e criando um sistema próprio de ranqueamento, que será debatido em sala de aula.

Como vimos na pesquisa de Brock e Rocha Filho (2011), o professor tem uma influência grande na visão que os alunos têm com relação à Física. Com professores mais preparados, espera-se que mais alunos se interessem pela área. Com mais alunos interessados, aumenta-se o número de

professores formados, e isso gera um evento cíclico positivo, do qual nosso país tanto carece e que, urgentemente, precisamos para melhorar o ensino de Física de modo geral, ou, nas palavras do professor Borges (2006, p.135), *“Formar mais e formar melhor!”*.

REFERÊNCIAS

ABIB, M. L. dos S. **Em busca de uma nova formação de professores.** Ciência e Educação, Bauru, v. 3, p. 6072, 1996. In: CAMARGO, S.; NARDI, R. O discurso oficial, o discurso dos formadores e a demanda de licenciandos e professores em exercício na reestruturação de um projeto político-pedagógico para formação de professores de Física. X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2006, Londrina, Paraná, v. 1.

ABIB, M. L. dos S. **A contribuição da prática de ensino na formação inicial de professores de Física.** In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de. (orgs). Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Editora DP&A, Rio de Janeiro, 2002.

ALMEIDA JÚNIOR, J. B. de. A evolução do Ensino de Física no Brasil - 2ª parte. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, nº1, vol 2, p. 55-73, 1980.

ALVES, J. A. P. **A formação inicial de professores de física e a construção de uma identidade.** Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Unesp, Campus universitário de Bauru, 2010.

ANASTASIOU, L. das G. C. **Construindo a docência no ensino superior: relação entre saberes pedagógicos e científicos.** In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de. (orgs). Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Editora DP&A, Rio de Janeiro, 2002.

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. dos S. **Atividades experimentais no ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, 2003.

ARAÚJO, R. S. **O conhecimento pedagógico do conteúdo na disciplina de metodologia para o ensino de Física: relato de experiência.** XVIII Simpósio Nacional de ensino de Física. Vitória, Espírito Santo, 2009.

ARAÚJO, R.; VIANNA, D. **Recursos pedagógicos para os professores de Física na internet: onde estão?** XVI Simpósio Nacional de ensino de Física. Rio de Janeiro, 2005.

ARAÚJO, R.; VIANNA, D. **Formação de professores de Ciências e Física na Internet: porque um site de recomendação de conteúdos.** Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 8, n. 1, 2009.

ARROYO, M. **Ofício de Mestre: imagens e auto-imagens.** Petrópolis: Editora Vozes, 2000.

ASSIS, A. **Leitura, argumentação e ensino de Física: a análise da utilização de um texto paradidático em sala de aula**, 286 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação Para A Ciência, Departamento da Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2005.

BARCELLOS, M.; KAWAMURA, M. R. D. **Licenciatura em Física: As novas tendências e a pesquisa em ensino**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, Santa Catarina, 2009.

BARROS, M. S. F.; MORAES, S. P. G. de. **Formação de professores: expressão da complexidade da prática pedagógica**. In: MACIEL, L. S. B.; PAVANELLO, R. M.; MORAES, S. P. G. de. Formação de professores e prática pedagógica. Eduem, Maringá. 2002.

BASTOS, F. da P. de; MAZZARDO, M. D. **Investigando as potencialidades dos ambientes virtuais de ensino aprendizagem na formação continuada de professores**. Novas tecnologias na educação, v. 2, n. 2, 2004.

BELLO, A. A. **A fenomenologia do ser humano: traços de uma filosofia no feminino**. São Paulo: Edusc, 2000.

BENETI, A.C. **Textos paradigmáticos e o ensino de física: uma análise das ações do professor no âmbito da sala de aula**, 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2008.

BICUDO, M. A. V. (org) **Formação de Professores? Da incerteza à compreensão**. Bauru, SP: UDUSC, 2003.

BORGES, C.; TARDIF, M. **Dossiê: os saberes dos docentes e sua formação**. Revista Quadrimestral de Ciência da Educação, Campinas, v. 22, n.74, p. 5-160, 2001.

BORGES, O. **Formação inicial de professores de Física: Formar Mais! Formar melhor!** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 2, 135-142, 2006.

BRANDÃO, C. R. **Repensando a pesquisa participante**. 3 ed. São Paulo: Brasiliense, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referenciais para a formação de professores**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. **Estatísticas dos professores do Brasil**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2003.

BROCK, C; ROCHA FILHO, J. B. da. **Algumas origens da rejeição pela carreira profissional no magistério em Física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 28, n. 2, p. 356-372, 2011.

CAMARGO, S.; et al. **A reestruturação do projeto pedagógico de um curso de licenciatura em Física de uma universidade pública: contribuições de licenciandos ao processo.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v. 14, p. 217-235, 2012.

CAMARGO, S.; NARDI, R. **A linguagem no ensino de Física: interpretação de discurso de licenciandos num estágio supervisionado de regência.** In: NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M de. Analogias, leituras e modelos no ensino da Ciência: a sala de aula em estudo. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

CAMARGO, S.; NARDI, R. **Analisando o discurso de físicos, professores de física e licenciandos sobre o processo de reestruturação curricular de um curso de Licenciatura em Física.** XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, Vitória, Espírito Santo, 2009.

CANABRAVA, T.; VIEIRA, O. de F. A. **Treinamento e Desenvolvimento para Empresas que Aprendem.** Brasília: SENAC, 2006. In: MENESES, A. P. S.; et al. **A História da Física contada em vídeos de curta duração: TIC como organizador prévio no Ensino de Física na Amazônia.** Revista Ibero-Americana de Educação, n. 50/6, 2009.

CARVALHO, A.M.P. de; GONÇALVES, M, E. R. **Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão.** Cadernos de Pesquisa, n. 111, p. 71-94, 2000.

CATELLI, F.; MARTINS, J. A.; DILVA, F. S. da. **Um estudo de cinemática com câmara digital.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 32, n. 1, p. 1503-1 - 1503-7, 2010.

CAVALCANTE, M. A.; PIFFER, A.; NAKAMURA, P. **O Uso da Internet na Compreensão de Temas de Física Moderna para o Ensino Médio.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v.23, n.4, p. 473-485, 2001.

CHECSCH, A.B.; MORS, P. M. **Explorando recursos simples de informática e audiovisuais: uma experiência no ensino de Fluidos.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 4, p. 323-333, 2004.

CORTELA, B. S. C.; NARDI, R. **Estudos preliminares sobre a implantação de uma nova estrutura curricular para a Licenciatura em Física.** XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – XVIII SNEF, Vitória, Espírito Santo, 2009.

CORVELONI, E. P. M. et al. **Utilização de máquina fotográfica digital (multi-burst) para aulas experimentais de cinemática - queda livre.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 3, p. 3504-1 – 3504-4, 2009.

CRUZ, J. de A. da. **O lúdico como estratégia didática: investigando uma proposta para o Ensino de Física.** XVIII Simpósio Nacional de ensino de Física, Vitória, Espírito Santo, 2009.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. **Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 3, p. 259-272, 2003.

FRANCO, M. A. S. **Pedagogia da pesquisa-ação**. Educação e Pesquisa [online]. 2005, v.31, n.3, p.483-502.

FUSINATO, P. A. et al. **Formação de professores de Física e a prática docente**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Vitória, Espírito Santo, 2009.

GIANOTTO, D. E. P. **Formação inicial de professores de Biologia: análise de uma proposta de prática colaborativa com o uso de computadores**. Tese de Doutorado. Programa de pós-graduação em Educação para a Ciência. UNESP. *Campus* de Bauru, 2008.

GIL-PEREZ, D; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências**. 3ª. edição. São Paulo: Cortez, 1998.

GOMES, L. F. **Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise**. Revista Travessias. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, v. 2, n. 3, 2008.

HECKER, V.; SARAIVA, M. de F. O.; FILHO, K. de S. O. **Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007.

HEINECK, R.; VALIATI, E. R. A.; ROSA, C. T. W. da. **Software educativo no ensino de física: análise quantitativa e qualitativa**. Revista Iberoamericana de Educación, nº 42/6, 2007.

KISHIMOTO, T.M. **O brincar e suas teorias**, São Paulo: Pioneira, 1998.

KLAJN, S. **Física: a vilã da escola**. Passo Fundo: UPF, 2002.

LABURÚ, C. E. **Seleção de experimentos de Física no Ensino Médio: uma investigação a partir da fala de professores**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 2, p. 161-178, 2005.

LABURU, C. E.; SILVA, D. da; CARVALHO, A.M. P de. **Analisando uma situação de aula de Termologia com o auxílio do vídeo**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 22, n. 3, p. 100-105, 2000.

LEIF, J.; BRUNELLE, L. **O Jogo pelo Jogo: a atividade lúdica na educação de crianças e adolescentes**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

LEODORO, M. P.; TEDESCHI, W. **Rupturas na concepção tradicional sobre formação de professores: em busca de novas diretrizes**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, Vitória, Espírito Santo, 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora**. 13ª Edição. São Paulo: Cortez, 2011.

LIMA, M. F. de C.; RAPPOPORT, T. **A sala de aula, o ensino de Física e as novas tecnologias: a Professora Magali F. C. Lima entrevista a Professora Tatiana Rappoport**. Ciência em Tela, v. 2, n. 1, 2009.

LIMA, M. S. L. **Práticas de estágio supervisionado em formação continuada**. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de. (orgs). Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Editora DP&A, Rio de Janeiro, 2002.

LOPES, L. A. A.; VIANNA, D. M. **Utilização de jogos para a prática de Física no Ensino Fundamental**. XIV Simpósio Nacional de Ensino de Física, Natal, Rio Grande do Norte, 2001.

LOPES, M. da G. **Jogos na Educação: criar, fazer e jogar**. 4^o Edição revista, São Paulo: Cortez, 2001.

MACHADO, D. I.; NARDI, R. **Construção de conceitos de Física Moderna e sobre a natureza da Ciência com o suporte da hipermídia**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.28, n.4, p. 473-485, 2006.

MACHADO, D. I.; SANTOS, P. L. V. da C. **Avaliação da hipermídia no processo de ensino e aprendizagem da física: o caso da gravitação**. Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p.75-100, 2004.

MARTINS, J. **A modalidade fenomenológica de conduzir pesquisa em psicologia**. Campinas, SP: Unicamp, Campinas, SP, 1988. Notas de aula.

MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos**. São Paulo: Educ/Moraes, 1989.

MCLAREN, P. **Utopias Provisórias**. Petrópolis: Vozes, 1999.

MALDANER, O. A.; SCHNETZLER, R. P. **A necessária conjugação da pesquisa e do ensino na formação de professores e professoras**. In: ARAÚJO, R. S. O conhecimento pedagógico do conteúdo na disciplina de metodologia para o ensino de Física: relato de experiência. XVIII Simpósio Nacional de ensino de Física. Vitória, Espírito Santo, 2009.

MARCONDES, M. I. **Currículo de formação de professores e prática reflexiva: possibilidades e limitações**. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de. Políticas organizativas e curriculares, educação inclusiva e formação de professores. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MARTINS, I. P. **Formação inicial de professores de Física e Química sobre a tecnologia e suas relações sócio-científicas**. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 2, n. 3, 2003.

MEDEIROS, A. MEDEIROS, C. F. de. **Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino de física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, p. 77-86, 2002.

MELO, M. G de A. **A Física no Ensino Fundamental: utilizando o jogo educativo "Viajando pelo Universo"**. 99 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2011.

MENEZES, A. P. S. et al. **A história da Física contada em vídeos de curta duração: TIC como organizador prévio no Ensino de Física na Amazônia.** Revista Ibero-Americana de Educação, nº 50/6, 2009.

MENEZES, A. P. S.; KALHIL, J. B.; MAIA, D. P. **Formação de professores de Ciências numa sociedade multimídia e globalizada.** III Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2012.

MIZUKAMI, M. da G. N.; et al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação.** São Carlos: Eduscar, 2002.

MOITA, F. M. G. da S. C.; SILVA, M. A. da; SANTOS, J. J. A. dos. **Tecnologia digital: impacto nas falas e na prática pedagógica de professores de física.** VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, São Paulo, 2011.

MORAES, M. B. dos S. A.; TEIXEIRA, R. M. R. **Uma proposta inovadora para o ensino de Física no nível médio: utilização de novas tecnologias no ensino de Eletrodinâmica.** IV Encontro Ibero-americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na escola. Lajeado, Rio Grande do Sul, 2005.

MORAN, J. M. **Ensino e Aprendizagem inovadores com tecnologias. Informática na educação: teoria e Prática.** Porto Alegre, v. 3, n. 1, 2000.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e Aprendizagem significativa.** Tradução do artigo Diagramas V y aprendizaje significativo. Publicado na Revista Chilena de Educación Científica, v. 6, p. 1, 2007

MORTIMER, E. F.; CHAGAS, A. N.; ALVARENGA, V. T. **Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 3, n. 1, p. 7-19, 1998.

MOURÃO, M. P. et al. **Popularização da Ciência: a Física no cotidiano escolar de alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental.** 5ª Semana Acadêmica. Universidade Federal de Uberlândia.

NERES, J. M. et al. **Vídeo de física sem ficção: produção de vídeos sobre tópicos de mecânica clássica.** XVIII Simpósio Nacional de ensino de Física, Vitória, Espírito Santo, 2009.

NEVES, J. L. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades.** Caderno de pesquisa em administração. FEA-USP. São Paulo, v. 1. n. 3. 2º sem, 1996.

NÓVOA, A. **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992.

OLIVEIRA, L.D. de. **Aprendendo física com o homem aranha: utilizando cenas do filme para discutir conceitos de física no Ensino Médio.** Física na Escola, v.7, n. 2, p. 79-83, 2006.

ORSI, A.; CALVENTE, M. del C. M. H. **O programa TV Escola pelo prisma da prática do professor.** Geografia – Londrina, v. 12, n. 2, p.141-162, 2003.

PARANA. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Física**. Curitiba, 2008.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação (SEED). **Programa de Desenvolvimento Educacional**. Curitiba: Diretoria de Políticas Educacionais, 2013.

PATRÍCIO, A. C. G.; FREITAS, M. da S.; NUNES, W. V. **O uso de objetos educacionais no ensino de Física como estratégia de ensino**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências. Campinas, São Paulo, 2011.

PENHA, S. P. da; VIANNA, D. M. **A Física e a sociedade na TV**. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, Santa Catarina, 2007.

PEREIRA, M. V. **Da construção ao uso em sala de aula de um vídeo didático de física térmica**. Ciência em Tela, v. 1, n.2, p. 1-9, 2008,

PEREIRA, M. V.; BARROS, S. de S. **O vídeo didático como laboratório visual: um exemplo de Física térmica**. XVIII Simpósio Nacional de ensino de Física, Vitória, Espírito Santo, 2009.

PEREIRA, M. V.; BARROS, S. de S. **Produção de vídeos por estudantes como uma nova estratégia de trabalho experimental no laboratório de Física no Ensino Médio**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências. Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

PEREIRA, M. V. et al. **Demonstrações experimentais de física em formato audiovisual produzidas por alunos do Ensino Médio**. Caderno Brasileiro de ensino de Física, v. 28, n. 3, p. 676-692, 2011.

PEREIRA, R. F. **Desenvolvendo jogos educativos para o ensino de Física: um material didático alternativo de apoio ao binômio ensino-aprendizagem, 154 f.** Dissertação (Mestrado). Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá, 2008.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PINTO, S. P.; VIANNA, D. M. **A formação de professores no Ensino Fundamental ação-reflexão-ação após uma oficina de Astronomia**. XVII Simpósio Nacional de ensino de Física, São Luís, Maranhão, 2007.

PIRES, M. A.; VEIT, E. A. **Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 2, p. 241-248, 2006.

QUIRINO, W. G.; LAVARDA, F. C. **Projeto “Experimentos de Física para o Ensino Médio com materiais do dia-a-dia”**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 18, n. 1, p. 117-122, 2001.

RAABE, A. L.; MARTINS, L.M.; ORTH, G. A. I. **Ambiente para a produção de material didático baseado na utilização de vídeos e Internet.** XXV Conferência Latinoamericana de Informática - CLEI99, Anais, v. 1, p. 287-297. Asunción, Paraguay, 1999.

RAHAL, F. A. da S. **Jogos didáticos no Ensino de Física: um exemplo na Termodinâmica.** XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, Vitória, Espírito Santo, 2009.

RAMOS, E. M. de F. **Brinquedos e Jogos no Ensino de Física.** Pesquisas Em Ensino de Ciências e Matemática, Bauru, v. 4, p. 40-53, 1997.

RAMOS, E. M. de F.; BENETTI, B. **Estágio Supervisionado de prática de ensino – espaço pedagógico para conhecimentos tácitos e explícitos.** XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, Vitória, Espírito Santo, 2009.

REZENDE, L. A. **História das Ciências no Ensino de Ciências: contribuições dos recursos audiovisuais.** Ciência em Tela, v. 1, n. 2, 2008.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. **Formação de professores de Física no Ambiente virtual InterAge: um exemplo voltado para a introdução de FMC no Ensino Médio.** Física na Escola, v. 5, n. 2, 2004.

RICARDO, E. C.; CUSTÓDIO, J. F.; JUNIOR, M. F. R. **A tecnologia como referência dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 1, p. 135-147, 2007.

RIOS, T. A. **Competência ou competências – o novo e o original na formação de professores.** In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de. (orgs). Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Editora DP&A, Rio de Janeiro, 2002.

RIZZI, L. et al. **Atividades Lúdicas na Educação da Criança.** São Paulo, 1994.

ROSA, P. R. da S. **O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de Ciências.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 17, n. 1, p. 33-49, 2000.

SANCHES; M. B. **A Física moderna e contemporânea no ensino médio – qual a sua presença em sala de aula?** 2006. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SANCHES, M. B. *et al.* **Uma Discussão sobre o Mapeamento Conceitual da Relatividade e da Cosmologia para o Ensino de Física Moderna e Contemporânea.** Atas do V ENEPEC, Bauru, 2005.

SANCHES, M. B. *et al.* **A Inserção da Física Moderna e Contemporânea no Currículo do Ensino Médio.** In: Encontro de Pesquisa em ensino de Física, 10, 2006, Londrina, PR. Caderno de Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2006. p. 163.

SANTOS, C. A. **Jogos e Atividades Lúdicas na Alfabetização**. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.

SARTORI, A. F.; RAMOS, E. M. de F. **Ferramentas audiovisuais como instrumento no Ensino de Física**. XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís, Maranhão, 2007.

SCHUHMACHER, E. et al. **Experiências virtuais aplicadas em aulas de teoria de Física**. I Workshop de Ciências da Computação e Sistemas da Informação da Região Sul. Palhoça, Santa Catarina, 2004.

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, A. Os Professores e sua Formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SILVA, G. S. F. da; VILLANI, A. **A dinâmica de um grupo de alunas nas aulas de Física, a sua relação com o saber e as intervenções do professor**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 17, n. 1, p. 183-208, 2012.

SILVA, M. A. da; MOITA, F. M. G. da S. C. **Práticas educativas no ensino de Física e as interfaces digitais**. Biblioteca On-line de Ciências da Comunicação, v. 2011, p. 1-9, 2011.

SILVEIRA, T. A. da; LEÃO, M. B. C.; LINS, M. **A produção de vídeos digitais como atividade colaborativa na formação inicial de professores de Química**. Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, Paraná, 2008.

SISMANOGLU, B. N. et al. **A utilização da filmadora digital para o estudo do movimento dos corpos**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 1, p. 1501-1 – 1501-7, 2009.

STAREPRAVO, A. R. **O jogo e a Matemática no Ensino Fundamental**. Curitiba: Renascer, 1999.

SUASSUNA, L. **Pesquisa qualitativa em Educação e Linguagem: histórico e validação do paradigma indiciário**. Perspectiva, Florianópolis, v. 26, n. 1, 2008.

SZIGEL, S.; MUSTARO, P. N.; KAUFMANN, M. L. **Ensino e Aprendizagem de Física no Ciberespaço**. 11º Congresso Internacional de Educação a Distância, Salvador, Bahia, 2004.

TRIP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa [on-line]. 2005, v.31, n.3, p. 443-466.

VALIATI, E. R de A.; ZOTTIS, A; HEINECK, R. **Analisando as implicações de uso do computador no ensino-aprendizagem de conteúdos de Física**. III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação e 5º Simpósio Internacional em Informática Educativa, Braga, Portugal, 2003.

VERGARA, D. A.; BUCHWEITZ, B. **O uso de um vídeo no estudo do fenômeno de refração da luz**. Revista da ABRAPEC, v. 1, n. 3, p. 39, 2001.

VIANNA, C. J.; ALVARENGA, K. B. **O uso das mídias no ensino de Física sob a perspectiva de artigos em revistas especializadas.** Anais do II Seminário Educação, Comunicação, inclusão e interculturalidade, 2009.

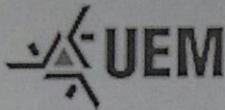
WERNECK, H. **Ensinamos demais, aprendemos de menos**, 14ª edição. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas.** Lisboa: Educa, 1993.

ANEXOS

ANEXO 1

Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: PROPOSTA E ANÁLISE DE ATIVIDADES PARA A DISCIPLINA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO ENVOLVENDO PRÁTICA REFLEXIVA, O LÚDICO E O USO DE TECNOLOGIAS

Pesquisador: Polônia Altoé Fusinato

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 06576912.7.0000.5231

Instituição Proponente: Núcleo/Incubadora Unitrabalho

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 204.813

Data da Relatoria: 18/02/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa de área temática do Grupo III, proposto por pesquisadora vinculado ao Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar a atual situação sobre a formação inicial de professores de Física.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Percebe-se que os riscos com o desenvolvimento da pesquisa serão menores do que os benefícios a serem alcançados. Contudo, em conformidade com a Resolução 196/1996-CNS, nenhuma pesquisa envolvendo a participação está isenta de riscos, não podendo o pesquisador afirmar que não existem riscos. É dever do pesquisador descrever os riscos a que se sujeitarão os participantes, mesmo que mínimos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Em sua submissão inicial a este comitê de ética em pesquisa, o protocolo restou pendente a fim de que a pesquisadora descrevesse os riscos que envolvem os sujeitos da pesquisa, bem como alterasse no texto do Termo de Consentimento Livre Esclarecido no sentido de estabelecer o caráter voluntário da participação.

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-900

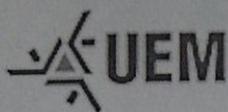
UF: PR

Município: MARINGÁ

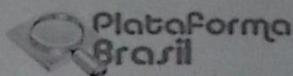
Telefone: (44)3011-4444

Fax: (44)3011-4518

E-mail: copep@uem.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MARINGÁ



A pesquisadora solucionou as pendências apontadas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora apresentou todos os termos exigidos pela Resolução 196/1996-CNS.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê de Ética em Pesquisa é de parecer favorável à realização da pesquisa.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Considerando o processo de análise ética do protocolo de pesquisa à luz da norma ética vigente, este Comitê de Ética em Pesquisa se manifesta por aprovar o protocolo.

MARINGÁ, 25 de Fevereiro de 2013

Assinador por:
Ricardo Cesar Gardiolo
(Coordenador)

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-900

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4444

Fax: (44)3011-4518

E-mail: copep@uem.br

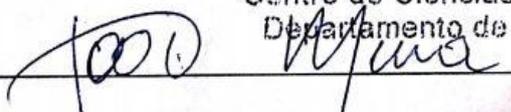
ANEXO 2

Autorização do coordenador do curso de Física para a realização da pesquisa com os alunos da disciplina de Estágio Supervisionado em Física II

AUTORIZAÇÃO

Eu, Prof. Dr. João Mura, coordenador do curso de Física da Universidade Estadual de Maringá, autorizo o Prof. MSc. Ricardo Francisco Pereira, do Departamento de Física e aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, a realizar sua pesquisa de Doutorado com os alunos da disciplina de Estágio Supervisionado em Física II do curso de Licenciatura em Física, nos meses de setembro, outubro e novembro no ano letivo de 2012.

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Ciências Exatas
Departamento de Física



Prof. Dr. João Mura
Coordenador do curso de Física

ANEXO 3

Termo de consentimento livre e esclarecido

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada **Formação inicial de professores de Física: proposta e análise de atividades para a disciplina de Estágio Supervisionado envolvendo prática reflexiva, o lúdico e o uso de tecnologias**, que faz parte do curso de doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática e é orientada pela Prof^a Dr^a Polônia Altoé Fusinato da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é propor e analisar os resultados de algumas atividades trabalhadas com os alunos da disciplina de Estágio Supervisionado em Física II da Universidade Estadual de Maringá no ano de 2012. Para isto a sua participação é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: uma das avaliações da disciplina é a análise de um memorial descritivo a ser entregue por você no final da disciplina. Nossa pesquisa propõe utilizar esse memorial porque ele contém suas opiniões acerca das atividades desenvolvidas na disciplina, atividades dentre as quais estamos propondo em nossa pesquisa.

Gostaríamos de esclarecer que a sua aceitação ou recusa em participar do estudo será totalmente respeitada. Esta participação é voluntária e não guarda qualquer relação com a avaliação da disciplina. Os memoriais serão entregues nas datas programadas, como parte do processo de avaliação, e serão corrigidas normalmente, e de forma completa e ISENTA, independente de sua participação no estudo. Apenas serão utilizados os memoriais dos alunos que concordarem em participar do estudo, e você tem plena liberdade em aceitar, recusar ou decidir desistir do estudo, sem qualquer prejuízo. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Também informamos que a qualquer momento você poderá desistir da participação nesta pesquisa sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

Também informamos que os benefícios esperados são que as atividades possam contribuir para uma mudança cultural na formação inicial de professores, melhorando-a e preparando os futuros docentes para a sala de aula de hoje e para que tenha condições de desenvolver um bom trabalho na sala de aula do futuro. Se as atividades propostas fornecerem resultados positivos, podemos incluí-las no rol definitivo de atividades desenvolvidas nas disciplinas de estágio supervisionado. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você, como sujeito ou responsável pelo sujeito de pesquisa) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu, _____, declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof. MSc. Ricardo Francisco Pereira

_____ **Data:**.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Ricardo Francisco Pereira, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

_____ **Data:**.....

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Ricardo Francisco Pereira

Endereço: Av. Cerro Azul, nº 1499, bl B, aptº 204, Zona 2, Maringá, Paraná, 87010-000

(telefone/e-mail): (44) 8817-2175 ricardoastronomo@gmail.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: copep@uem.br

ANEXO 4

Investigação sobre o perfil dos alunos de Estágio Supervisionado I

Sexo: () M () F;

Idade: _____

- 1) Mora em Maringá? () sim () não
- 2) Você tem algum emprego fora da Universidade? () sim () não
- 3) Tem um computador ou notebook exclusivo seu? () sim () não
- 4) Tem acesso a internet em casa sem nenhum tipo de limitação?
() sim () não
- 5) **Para os que responderam “não” na questão anterior**, tem acesso fácil a internet em algum lugar fora da universidade? () sim () não
- 6) Você tem alguma dependência nas disciplinas do curso para este ano?
1º semestre: () sim () não.
2º semestre: () sim () não.
- 7) Participa ou já participou de algum projeto (PET, PIBIC, PIC, PIBID, MUDI, ou outro)?
() não () sim. Por quanto tempo? _____
- 8) Ministra aulas de Física?
() não () sim. Há quanto tempo? _____
- 9) **Se a resposta a questão acima for “sim”, responda** (pode assinalar mais de 1 alternativa):
() colégio público; () colégio privado; () cursinho.

10) Das disciplinas que você teve até agora no curso de Física, qual a que você teve **mais gostou**? Descreva brevemente **o porquê**?

11) Das disciplinas que você teve até agora no curso de Física, qual a que você **menos gostou**? Descreva brevemente **o porquê**?

12) Quais assuntos que envolvam a Física e Ciência & Tecnologia que lhe despertam o interesse? (Somente citar)

13) Com relação aos conteúdos de Física no seu Ensino Médio, você tiraria algum dos conteúdos de Física e em caso afirmativo, quais conteúdos?

14) Quais assuntos que você não teve durante as aulas de Física no Ensino Médio, mas que você gostaria de ter aprendido naquela época?

15) Porque você escolheu a licenciatura em Física? **(responder atrás da folha)**

16) A princípio, qual o caminho que você **pretende** seguir logo após a conclusão do curso?

- () ministrar aulas no Ensino Médio;
- () Entrar em uma pós-graduação;
- () Parar por um tempo;
- () outro: _____

17) Onde você **tem intenção** se estabelecer na carreira?

- () Ensino Médio Público; () Ensino Médio Privado;
- () Ensino Superior Público; () Ensino Superior Particular;
- () Outro: _____

18) Em poucas palavras, o que **você espera** das disciplinas de Estágio Supervisionado I e Estágio Supervisionado II? **(responder atrás da folha)**

19) Descreva brevemente **o que é ser um bom professor de Física** para você?

ANEXO 5

Unidades de Significado do licenciando A

A1: Assim, fica uma alerta para nós, futuros docentes, pois não basta apenas despejar os conteúdos sobre os alunos, sem se preocupar com quais são suas concepções alternativas (...).

A2: Faz-se necessário, novas formas de ensino para tornar a aprendizagem significativa, para tornar-se possível atingir não apenas um pequeno grupo de alunos, mas boa parte da sala.

A3: (sobre o mapa conceitual coletivo) (...) ao término, o professor finalizou a atividade explicando todas as ideias ali contidas e ficou muito legal a união das ideias e como elas estavam concatenadas.

A4: Um detalhe percebido pelo professor foi o fato de alguns de nós terem focado na parte conceitual de energia, dizendo quais eram as equações, unidades, etc. e outra parte focado nas relações existentes entre energia e cotidiano, com suas transformações, etc. Para uma sala de aula, a parte que relaciona o cotidiano dos alunos seria melhor aproveitada pois a parte conceitual mesmo não será muito interiorizada.

A5: A atividade que se encerrou foi muito produtiva, pois tiveram muitos temas interessantes e que a maioria nunca havia parado para pensar como explicar tal fenômeno fisicamente e ainda mais de forma simples. Apesar disso, foi uma atividade muito demorada, fazendo com que, nos últimos textos, já estivéssemos cansados de analisar e perceber sempre o mesmo padrão nos erros cometidos. Porém essa análise detalhada foi uma das partes importantes desse trabalho.

A6: O objetivo desse trabalho era além de montar um texto (treinando nossa escrita), elaborar um projeto para nos dar uma nova alternativa de ensino, para

que futuramente, quando formos dar aula, não levarmos um experimento em sala de aula sem estarmos preparado.

A7: Essa atividade foi muito proveitosa, frente aos desafios encontrados para preparar um material didático diferenciado, que possa ser aproveitado em sala de aula, visto a dificuldade em preparar esses experimentos. A montagem dos experimentos foi muito interessante e, até mesmo divertida, estimulando nossa criatividade. A parte mais trabalhosa e chata foi, além de fazer o experimento funcionar, fazer o texto, que exigia todos os detalhes da montagem.

A8: Nossa ideia inicial era fazer um jogo para ser aplicado no primeiro dia de aula, para que os alunos percebessem a física do cotidiano. Porém, durante a elaboração das perguntas, tornou-se muito complicado fazer apenas perguntas da física do cotidiano, sendo simples para que um aluno do primeiro ano respondesse. Então nosso jogo teve perguntas dos mais diversos níveis, difícil, fácil... e ainda boa parte delas estão relacionadas com a física do cotidiano.

A9: (sobre o jogos produzido pelo grupo dela) Pode ser aplicado como revisão para o vestibular, por exemplo, por abordar conteúdo que envolve todo o ensino médio e pode ser aplicado para os outros anos, levando em conta que algumas perguntas do cotidiano são conhecidas por eles.

A10: No geral, os dois jogos superaram as expectativas e supriram os esforços, porém, acredito que nosso jogo é mais didático, no sentido de que foi montado pensando em ser aplicado em sala de aula, diferentemente do outro jogo, onde envolve física moderna e assuntos que fogem a sala de aula.

A11: Em termos de estimular a criatividade, essa atividade superou todas as já realizadas por nós. Criar um jogo didático de física tendo por base apenas os jogos vistos por nós que foram feitos pelo professor foi um grande desafio.

A12: Foi a atividade mais trabalhosa, porém, em minha opinião foi a mais compensatória: ver outros jogando aquilo que foi por nós elaborado foi uma sensação muita boa, e durante o jogo, conseguíamos perceber aonde havíamos falhado e como podíamos melhorar.

A13: Em termos didático, aplicar um jogo em sala de aula não é um tarefa fácil, levando em conta o tempo de uma aula e quantidade de tabuleiros que se deve disponibilizar. Porém é uma ferramenta para ser trabalhada, pois com certeza despertariam o interesse dos alunos e, ao mesmo tempo, modificaria a ideia de que a física é apenas uma disciplina de cálculos e faria com que percebessem a relação da física com seu cotidiano.

A14: Essa é uma atividade que deverá ser feita sempre em Estágio II, pois faz com que lidemos com a dificuldade de preparar um material lúdico, diferente e até mesmo inédito, se levado em conta que esse tipo de material quase nunca chega a uma sala de aula de física.

A15: (sobre o vídeo produzido pelo grupo dela) Uns dos pontos negativos, que já havia sido visto por nós, porém não conseguimos editar esse detalhe, foi o fato de alguns slides terem muito texto e o vídeo passar muito rápido, não dando tempo de lê-lo.

A16: Montar os slides foi o que menos nos preocupou e deu trabalho. O grande desafio é tornar tudo aquilo um vídeo. Por fim, o resultado foi muito legal, porém não tenho facilidade para mexer com programas de computador e não é algo que me agrada muito também.

A17: Essa atividade foi de grande valia, pois é fundamental que um professor tenha um mínimo de conhecimentos sobre como usar as tecnologias a ser favor e saber editar um vídeo, ou até mesmo montar um com o objetivo que se quer trabalhar é fundamental atualmente.

A18: Para mim, foi um diferencial para trabalhar com isso, pois, apesar de já ter utilizados vídeos e, muitas vezes já precisei editá-los, nunca me propus a fazê-lo, pois acreditava ser algo muito difícil e minha apatia com relação a isso não me motivava a aprender.

A19: Essa atividade fez com que eu modificasse minhas concepções e o resultado me agradou bastante.

A20: Como esperado, a disciplina de Estágio Supervisionado II continuou colaborando para nosso crescimento pessoal e amadurecimento, de forma a

superarmos os desafios e aprendermos novas formas de contornar os desafios que serão por nós enfrentados durante nossa futura profissão de docência. Dessa forma, foi muito importante para nós todas as atividades realizadas.

A21: As atividades propostas esse semestre nos tornaram capaz de melhor trabalhar com os desafios, pois nos proporcionou um leque de formas diferenciadas de ensinar: seja utilizando um vídeo, uma animação, um jogo, um experimento e principalmente, nos alertou para o fato de que, apenas uma aula tradicional, além de não despertar o interesse dos alunos, não os leva a um processo de ensino-aprendizagem.

A22: O ensino tradicional torna então, a profissão de professor mera cópia de um livro, ou mera memorização, tão simples que qualquer pessoa é capaz de fazê-lo. Esse não é o meu desejo como profissional e espero que todos que fizeram parte dessa disciplina tenham chego à mesma conclusão de que não basta apenas mais uma aula tradicional.

ANEXO 6

Unidades de Significado do licenciando B

B1: Para mim essa atividade foi um pouco chata, pois, eu não conseguia reunir palavras que relacionassem com a ideia central, por mais simples que fosse, acho que esse tipo de atividade quando realizada requer um domínio na elaboração do que se pretende mapear, sendo uma avaliação da aula que você pretende abordar, como também se requer um objetivo ao qual se pretende verificar.

B2: Ao final das apresentações, o professor pediu para que comentássemos sobre o que achamos da atividade. As opiniões foram bem diversas, alguns preferiam que o professor tivesse dado as perguntas já elaboradas, outros já gostaram de poder estar livre para pesquisar o que queriam. Em minha opinião foi muito bom essa liberdade de escolher o que eu queria, por que de certo modo acabei pesquisando algo que tinha curiosidade, ou que alguém já havia me perguntado, para mim a atividade foi muito boa.

B3: Eu achei a atividade da elaboração dos experimentos muito legal, a única parte que deu mais trabalho foi conseguir tirar foto, pois meus pais não conseguiam tirar com meu celular, onde tive que pedir ajuda à um amigo. Logo na montagem até aprendi a usar a furadeira.

B4: Eu particularmente adorei essa atividade, mesmo com as dificuldades, por nunca ter mexido no programa, acabei aprendendo a produzir vídeos e a cortar músicas, que vão me ajudar muito na produção de vídeos para trabalhar com meus alunos no Ensino Médio.

B5: Como foi o primeiro vídeo que fizemos teve alguns erros, como a fonte ter ficado pequena e a velocidade de cada slide ter ficado um pouco rápida, mas comparado a alguns vídeos que o professor mostrou, o nosso ficou muito bom, um pouco mais de pratica e esses erros podem ser corrigidos.

B6: Os jogos ficaram muito bons, sendo que ambos deram um pouco de trabalho para a confecção das perguntas (...).

B7: Em relação à montagem do jogo, tivemos mais dificuldade na elaboração das perguntas como já citado, mas mesmo assim foi muito legal de preparar, pois, enquanto procurávamos na internet, em livros também usávamos o raciocínio para pensar em fatos do dia-a-dia, e acabamos descobrindo muitas aplicações da física que nunca havíamos pensado antes.

B8: Apesar das poucas atividades que fizemos neste semestre em relação ao Estágio I, estas foram de muita importância. Construímos materiais de apoio como textos de divulgação, alguns experimentos, jogos educativos e vídeos, aos quais podem ser levados para a sala de aula, onde estes acabam por proporcionar ao aluno além de diversão no caso do jogo, uma socialização entre a classe, e ainda revisar conteúdos já estudados, servindo até como uma revisão geral para os alunos do 3º ano do EM, onde ainda desenvolve o raciocínio, a atenção, entre outros, assim os experimentos permite que os alunos tenha a quebra de pré-concepções, e usem a criatividade e raciocínio para realiza-los.

B9: A atividade com os mapas conceituais, eu achei muito interessante para ser trabalhado no Ensino Médio, pois permite que o professor descubra através da descrição do aluno suas pré-concepções, para que aí este possa trabalhar com o conteúdo em cima das dificuldades dos alunos, a fim de fazer a quebra de concepções. Porém, eu como acadêmica não gostei muito de ter que fazer a atividade, talvez por saber que o professor leria depois, e como eu não conseguia fazer muitas relações com o tema, ficava um pouco envergonhada do que o professor pensaria, por eu ser acadêmica de física.

B10: Portanto para mim não só esse semestre, mas os dois semestres que tivemos a disciplina de estágio foram muito importantes para minha formação acadêmica, e a mudança de minha concepção como acadêmica e futura profissional, pois agora estou mais voltada a ao atuar na escola, saber além de ensinar meus alunos, com novos modelos de aula, a proporcionar a eles uma aula diferente com recursos tecnológicos e experimentais.

B11: Desde já, obrigada professor Ricardo, pela paciência, dedicação, amor pela profissão, e conhecimentos passados, em prol da nossa formação.

ANEXO 7

Unidade de significado do licenciando C

C1: Quando todos já haviam completado e dado a sua explicação, começamos a analisar, vimos que nos se prendemos muito nos conceitos físico de energia (exemplo, energia mecânica, energia relativística, etc.) e não nos preocupamos sobre as formas de energia que estavam relacionadas ao nosso dia-a-dia (energia eólica, energia química, etc.) e que nós utilizamos. E se tivéssemos que mostrar para um aluno ele ia compreender mais se tivéssemos relacionado ao cotidiano dele.

C2: No início não gostei da atividade, porque deu muito trabalho e para fazermos um mapa conceitual, pois para fazer temos, no meu conceito, que “dominar”, saber do tema e na hora esquecemos tudo sobre aquele assunto. No final, quando juntamos a ideia da turma, vimos que saiu um mapa conceitual muito bom, porque cada um se prendeu a uma parte, uns ficaram mais relacionados a conceitos e outros relacionaram ao cotidiano.

C3: Mas no final gostei da atividade, conseguimos ver a importância do mapa conceitual e percebemos que ela pode ser usada no ensino, em provas, para se conhecer as concepções dos alunos e foi bom, aprendemos bastante.

C4: (...) acho essa atividade muito interessante, pois há várias coisas que não sabemos e passamos a ter mais curiosidade.

C5: Tudo o que foi feito nessa disciplina acho que foi proveitoso, tudo que vem sendo feito, por mais simples aprendemos, nos ajuda a crescer.

C6: Essa atividade foi muito boa porque vimos como estava nossa escrita, aprendemos a trabalhar com linguagens diferentes, porque tínhamos que responder as perguntas, escrever nossos textos, com uma linguagem simples, não podíamos colocar palavras complicadas, pois tínhamos que pensar na

pessoa estivesse lendo. E os temas escolhidos foram temas muito bons e que despertam curiosidade.

C7: Bem, achei a atividade muito legal, principalmente a parte da montagem, o chato foi à parte de organizar as fotos e fazer o passo a passo, pois tínhamos que colocar muitos detalhes para que se outra pessoa pegar o nosso texto conseguisse reproduzir. Porém trabalhamos a parte escrita e com isso aprendemos e melhoramos nossa maneira de escrever.

C8: A produção do texto e os experimentos, não somente só o meu mais o da turma, dão muito suporte para quando formos levar em sala de aula, com eles tivemos que analisar as possibilidades no ensino de Física, que maneira poderia ser trabalhado e aplicado. Além do fato, que se levados em sala de aula, os experimentos vão chamar a atenção dos alunos e despertar o interesse, pois são aulas muitas vezes diferenciadas, pois a maioria dos professores não utilizam esse recurso.

C9: Mas em geral, gostei de fazer, pois aprendemos a confeccionar o vídeo, como colocar figuras, textos, como cortar e utilizar a música com coerência ao vídeo.

C10: E no final podemos aprender e ter um conhecimento maior em como utilizar o vídeo, essa tecnologia em nosso favor em sala de aula, que muitas vezes gera grande interesse e atenção por parte dos alunos.

C11: Gostei bastante do jogo dos meninos (D, E e F), muito interessante e conforme iam saindo as dicas tínhamos que adivinhar de que objeto ou fenômeno que estava se tratando, foi rápido de se jogar.

C12: O nosso também ficou legal, interessante.

C13: O nosso objetivo, era para que fosse um jogo que pudesse ser aplicado em colégios, ao contrário dos meninos que podia ser jogado a qualquer hora na forma de desafio.

C14: (...) por mais difícil que foi planejar o jogo, as perguntas, no final vimos que valeu a pena. E o mais importante, que ele pode ser usado em nosso favor

na sala de aula, pois ele chama a atenção e é muito interessante. Dessa maneira, os alunos podem ver a Física de uma maneira diferente, que ela não é só aquele monte de equações que eles veem, mas como presente em nosso dia a dia. O jogo trás a ideia de competitividade, ao jogar o aluno ganha novas informações conhecimento, além do mais, gera diversão e aprendizado.

C15: Todas as atividades realizadas na disciplina de Estágio Supervisionado em Física II contribuíram para nosso crescimento, gerando diversão, socialização, conhecimento que poderemos aplicar em sala de aula e nos deixando mais críticos com discussões feitas ao final de cada apresentação onde cada um podia avaliar como que cada aluno realizou tal atividade. Tínhamos que fazer e ouvir, muitas vezes, críticas construtivas que foi contribuindo para melhorar as atividades e desse modo, ajudou muito a superar a vergonha e a dificuldades de falar em público.

C16: Uma atividade que achei muito boa foi à confecção dos experimentos, do vídeo e do jogo didático, pois apesar de ser trabalhosa nela conseguimos comprimir nosso objetivo, que no jogo, era preparar algo que pudéssemos aplicar em sala de aula, que envolvesse situações do cotidiano para chamar a atenção dos alunos, que acham muitas vezes a Física uma matéria chata e sem aplicação no dia a dia. O jogo veio principalmente para fazer essa quebra de pré-concepções, pois com ele, muitas vezes, conseguimos gerar interesse, atenção, diversão, competitividade e acima de tudo, conhecimento e aprendizagem.

C17: Os experimentos são somente outra ferramenta que contribuir para ter esse interesse e incentivo, para que os alunos queiram aprender Física, revelando nela mais situações do dia a dia, como por o exemplo, o princípio de um barco a vapor e dos periscópios que são acessórios fundamentais dos submarinos, usados para captar imagens acima da água. A confecção do vídeo nos proporcionou uma tecnologia a ser usada em nosso favor quando entrarmos em sala de aula, por ser uma ferramenta que despertam o interesse e a atenção dos alunos, por ser uma coisa nova, uma inovação.

C18: (...) todas as atividades desenvolvidas no decorrer dessa disciplina, nos colocaram em contato com algumas dificuldades que tivemos que superá-las e essas dificuldades são enfrentadas na profissão de professor e de alguma forma elas contribuíram para o nosso amadurecimento e geraram conhecimentos para podemos aplicar as atividades vistas em sala de aula, porém com a função de professores.

ANEXO 8

Unidades de significado do licenciando D

D1: Eu particularmente sinto um pouco de dificuldade em elaborar um mapa conceitual, porque não é algo fácil.

D2: Posso usar mapas conceituais também para mostrar para os alunos como os conteúdos e conceitos físicos estão interligados entre eles, que para mim realmente acredito ser muito proveitoso em sala de aula (...).

D3: Esta atividade foi muito boa, adorei fazê-la, pois ela explora muito a forma com que devemos tratar as coisas para explicar algo a alguém que não conhece nada sobre física, pois nós que estudamos temos um palavreado muito comum entre nós, mas para outras pessoas acaba complicando muito.

D4: Eu gostei muito desta atividade, principalmente a parte no qual eu tentei fazer minhas próprias imagens para exemplos, tirando foto de alguns fenômenos (...).

D5: Eu gostei muito desta atividade, achei muito interessante e significativa para minha profissionalização, essa instrumentação para licenciatura é de extrema importância para essa transformação que o ensino de física está passando, com esses experimentos podemos mostrar para os alunos de forma que assemelhem melhor a aplicação de conceitos físicos e sua importância para a vida como forma de compreender melhor o mundo em que vivemos e acho que todos os professores deviam se preocupar e se esforçar para fazer algo bacana e enriquecer suas aulas, e assim motivar melhor os alunos, para o ensino de ciências.

D6*: (...) achei legal fazer o vídeo, também acho muito interessante fazer vídeos para atividades extraclasse, assim como em no colégio sapiens, onde eu já fiz cursinho, tinham vídeos com as matérias, para os alunos assistirem, matérias perdidas, ou revisar mesmo.

D7: (...) realmente é muito difícil trabalhar em equipe, porque não depende só de você (...)

D8*: Eu gostei muito dessa atividade, achei os jogos muito instigantes e gostosos de trabalhar e fazer, o problema é o tempo, porque não é algo que se faz da noite para o dia, os jogos me acrescentou muito, e quando me tornar um profissional, com certeza irei trabalhar isso com meus alunos.

D9: Apesar de termos o percurso da disciplina afetado pelas inúmeros indicativos de greve, conseguimos fazer uma quantidade boa de atividades que eu gostei muito, me acrescentou muito e ajudou ainda mais a pensar na forma que o ensino de física é aplicado para o ensino médio o como pode melhorar, eu não sabia o que era um mapa conceitual agora sei e entendo qual é o seu objetivo.

D10: Dentre as atividades que realizamos as que eu mais gostei foi os experimentos e os jogos educativos, realmente essas atividades vão contribuir muito para a minha profissionalização.

ANEXO 9

Unidades de significado do licenciando E

E1: Mapas conceituais são alternativas de ensino, que se mostram bastante úteis para o professor utilizar em sala de aula, podendo ser usado como uma referência simples, porém essencial.

E2: (...) nós gostamos bastante, ressaltamos a importância de se escrever e falar sobre física de forma que pessoas de qualquer público possam compreender, acredito que nos dois primeiros anos de graduação nós somente aprendemos física, mas não fazemos muita idéia de como explicar isso para alguém, como por exemplo um parente nosso, então, esta atividade serviu como parte introdutória nesta questão.

E3: Experimentos de física, são excelentes recursos para o ensino, qualquer professor é capaz de monta-los os seus e utiliza-los em sala de aula, os custos geralmente não são elevados e a montagem pode ser simples ou um pouco mais complicada, de qualquer forma o esforço de monta-los será recompensado, pois os alunos gostam quando o professor foge um pouco da teoria apresentando-lhes algo prático.

E4*: Considero essa atividade importante pois nos mostrou que somos capazes de desenvolver vários experimentos de física a serem usados em sala de aula, penso ainda em montar meus próprios experimentos e levá-los futuramente em sala de aula.

E5: Vídeos educativos são úteis em sala de aula, principalmente porque ajuda o aluno a fixar determinados conceitos. Existem inúmeros vídeos disponíveis na internet voltados ao ensino de física, com um conhecimento mínimo de informática podemos usá-los para melhorar nossas aulas.

E6: Particularmente gostei de desenvolver essa atividade, pois pouco sabia sobre edição de vídeos, foi uma oportunidade de aprender mais sobre o assunto.

E7: Essa atividade nos deu menos trabalho para ser feita do que os jogos educativos, que também fizemos em grupo (...).

E8: (...) analisando os resultados obtidos considero mais relevante a atividade dos jogos, pois acho que é uma alternativa de ensino melhor.

E9*: Jogos educativos se mostram como uma boa alternativa de ensino, principalmente como motivação para os alunos. Particularmente, gostei muito dos resultados obtidos dessa atividade, vejo uma alternativa de ensino que poderei estar desenvolvendo melhor futuramente e aplicando em sala de aula, a atividade nos deu uma introdução sobre o assunto.

E10: Tivemos muito trabalho para montar nosso jogo, mesmo estando em um grupo de três pessoas, mas ainda acho que vale a pena o esforço.

E11: Diante do que foi apresentado, considero a disciplina de estágio supervisionado 2 como uma das mais importante disciplinas que tive durante os três anos de curso. Pois, juntamente com a disciplina de estágio supervisionado 1, tivemos uma introdução do que é o ensino de física atualmente.

E12: Analisando a disciplina, percebi que foi algo mais prático do que teórico, diferentemente da disciplina no primeiro semestre. Tal fato, fez com que eu me sentisse muito motivado nessa disciplina, mesmo porque eu me senti capaz de desenvolver as atividades propostas para melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Quanto ao nível de dificuldade, o professor nos havia dito que seria mais difícil do que a primeira, algo particularmente não percebi.

E13: Analisando todas as atividades desenvolvidas na disciplina, percebi que de certa forma todas teve algo importante para nos ensinar, umas mais outras menos. Em ordem de importância, eu considero: 1-Experimentos, 2-Jogos educativos, 3-Textos da Física no cotidiano, 4-Vídeo e 5- Mapa conceitual.

ANEXO 10

Unidade de significado do licenciando F

F1: Particularmente, gostei da atividade, nunca havia visto um mapa conceitual e nunca havia criado um. A junção dos mapas individuais se mostrou bem interessante, percebi como é diferente a visão que cada um tem sobre um determinado tema e como diferentes visões completam o tema. A atividade de elaboração do mapa demonstrou-se bem interessante.

F2: Essa atividade se mostrou bem interessante, pois pudemos discutir sobre os erros de cada pessoa, sobre a formatação, erros gramaticais e principalmente, pudemos ver o quão difícil é escrever algo sem linguagem técnica de que você sabe para uma pessoa que não sabe. (...).

F3: Apesar de ter perdido praticamente toda a atividade ela se mostrou bem interessante, a realização dos experimentos se demonstrou um tanto trabalhosa, mas mais trabalhosa ainda foi a criação da apostila que demonstrava como executar o experimento passo a passo, também deveríamos escrever como abordar o tema em questão no ensino da física.

F4: Vemos nessa atividade o quão difícil é ser claro para a demonstração e o quão difícil é aplicar o tema para o ensino, já que cada pessoa tem sua própria forma de ensinar.

F5: Tive alguns problemas para a execução dessa atividade devido a divergência de ideias com meu grupo, o que se demonstrou uma atividade bastante estressante e difícil. A criação do jogo se demonstrou bastante difícil tendo que pensar em cada detalhe na hora de jogar. O que tornou a atividade mais difícil ainda foi a divisão feita pelo meu grupo e como a minha opinião não importava no grupo.

F6: Particularmente, não gostei da atividade, não porque a atividade fosse ruim, mas sim porque meu grupo dificultou muito as coisas. Talvez se feito com outras pessoas, poderia ter tirado melhor proveito dessa atividade.

F7: Nesta atividade, encontramos algumas dificuldades na hora de edição de vídeo, visto que esquecemos que o professor havia passado os vídeos tutoriais sobre edição. Em nosso grupo, E ficou encarregado de editar o vídeo mas teve problemas e por isso, tive que editar o vídeo eu mesmo.

F8: Apesar das dificuldades, geradas por nós mesmos, a atividade se demonstrou bastante empolgante, particularmente nunca havia editado um vídeo e o fato de ver o vídeo pronto foi bastante satisfatório, gostei bastante dessa atividade pois tive o prazer de aprender algo que eu nunca tinha feito.

F9: Durante todo esse segundo semestre de 2012 foi nos apresentados diferentes modos e ferramentas de como lecionar e tratar a educação. As atividades aqui apresentadas com certeza foram mais difíceis na elaboração do que as atividades feitas durante o primeiro semestre.

F10: Muito foi o aprendizado tirado dessa disciplina, e embora tenhamos nos prejudicado um pouco com a greve dos funcionários da UEM, a disciplina com certeza acarretará em uma melhor formação e visão da docência por nós que a cursamos.

ANEXO 11

DVD com todos os arquivos dos materiais produzidos pelos licenciandos