

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA – UNOESC

CÁTIA BRINCKMANN

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ATUAM NA DISCIPLINA DE FÍSICA
E A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO DO MEIO OESTE
DE SANTA CATARINA**

JOAÇABA

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CÁTIA BRINCKMANN

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ATUAM NA DISCIPLINA DE FÍSICA
E A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO DO MEIO OESTE
DE SANTA CATARINA**

Trabalho apresentado como exigência parcial para
obtenção do título de MESTRE EM EDUCAÇÃO do
programa de Mestrado em Educação da UNOESC-
Joaçaba.

Orientadora: Prof.(a) Dra. Nadir Castilho Delizoicov.

JOAÇABA

2008

BRINCKMANN, Cátia,

Formação de professores que atuam na disciplina de Física e a História da Ciência no ensino médio do meio oeste de Santa Catarina / Cátia BRINCKMANN - Local: Universidade do Oeste de Santa Catarina-UNOESC-Joaçaba, 2008.

Dissertação (Mestrado) Universidade do Oeste de Santa Catarina-UNOESC-Joaçaba, 2008. Programa de Pós-Graduação em Educação. Joaçaba, 2008.

Palavras – chave: História da Ciência, Formação de Professores, Ensino de Física, Unoesc-Joaçaba.

1. Formação de professores que atuam na disciplina de Física e a História da Ciência no ensino médio do meio oeste de Santa Catarina.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Nadir Castilho Delizoicov por estar no lugar certo e na hora certa, que me recebeu com tanto carinho, com auxílio sempre preciso e o apoio necessário. Agradeço também por tamanha competência e consciência política educacional.

Às professoras Doutoras Anemari Lopes e Iône Inês Pinsson Slongo que contribuíram decisivamente para uma reorientação do trabalho na qualificação. Aos professores do curso de Mestrado em Educação de UNOESC- Joaçaba responsáveis por tamanho crescimento pessoal e profissional.

Aos professores de Física da 7ª GERED que se dispuseram a colaborar e responder com fidedignidade o questionário.

À Juliana, Fabiana e Valéria, amigas sempre, que compartilharam comigo as euforias e tensões durante todo o processo e com quem compartilho meus mais ínfimos segredos.

As minhas colegas de apartamento Lari e Fernanda pelo companheirismo e por suportar livros e mais livros pela casa.

À minha mãe, minha referência, meu espelho por quem tenho a maior admiração e apreço. Protagonista das melhores e mais cômicas histórias que conheço.

Aos meus irmãos Sandra, Claiton e Quênia por fazerem parte da minha vida e por toda minha vida. Ao meu irmão Claus(in memoriam) que sempre acreditou na minha capacidade e que levou um pedaço de mim, mas deixou muito de si.

Aos meus sobrinhos Alexandre, Guilherme, Rafaela e Júlia que me fazem perceber que a alegria é contagiante e que a vida vale a pena.

Vários outros, professores e colegas, que por exigências de brevidade, não tem seus nomes aqui mencionados.

*A gente quer fazer valer
nosso suor (Cazuza)*

RESUMO

Esse trabalho **busca** refletir sobre a importância da articulação entre História da Ciência e Ensino de Física, caracterizando a formação dos professores que estão atuando na disciplina de Física em escolas do Ensino Médio da região de abrangência da 7ª Gerência de Educação (GERED) de Joaçaba, meio oeste de Santa Catarina, **com objetivo** especial na presença ou não da História da Ciência na formação e na atuação docente. Foram analisados de forma pontual, para verificar a presença da História da Ciência, os livros e materiais que esses professores utilizam para desenvolver suas práticas pedagógicas, bem como os PCNs, a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina e a grade curricular dos cursos de formação inicial em Física do Estado de Santa Catarina. Em virtude da ausência de curso de licenciatura em Física na universidade que atende a região delimitada para estudo, procurou-se investigar como está sendo suprida a demanda de professores de Física. Defende-se também a implantação de cursos de formação continuada.

Palavras-chaves: História da Ciência. Ensino de Física. Formação de professores.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to reflect on the importance of the relationship between the History of Science and Physics Education. The main focus of the study is to investigate the presence of the History of Science in the education and activity of high school Physics teachers, linked to the 7th Education Administration of Joaçaba, in midwestern Santa Catarina State. Physics teachers in the region were studied through a questionnaire of open and closed questions. The respective curriculums of the courses for initial education in Physics in Santa Catarina, the books that the teachers use to teach, as well as the national curricular programs and the Curriculum Proposal of Santa Catarina State were analyzed to determine if a recommendation should be made to insert the History of Science in activities with students. The study found that the presence of the History of Science is still incipient in teacher education and in their activities. The teachers recognize the importance of the relationship between the History of Science and Physics Education. Teacher preparation comes from Education Courses and teachers in other fields of knowledge also teach physics. Continuous education is recommended to compensate for that which is lacking in the teachers' initial education.

Key words: Teacher Education. Physics Education. History of Science.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1. Capítulo I – História da Ciência e Ensino	15
1.1. Contribuições para o ensino da Física	15
1.2. Contribuições para o ensino de outras áreas das ciências naturais	19
2. Capítulo II - Formação de professores	26
2.1. A formação inicial	26
2.2. A formação do professor de Física	33
2.3. O Programa Magister e a formação docente	37
2.4. A formação continuada	39
2.5. A formação de professores de Física no Estado de Santa Catarina	43
3. Capítulo III – A formação do professor e a História da Ciência:	
Resultados e Análise	49
3.1. O contexto da pesquisa	49
3.2. Os professores de Física	51
3.3. Os professores de Física: Resultados e discussão	56
3.3.1. A História da Ciência e o conteúdo de Física	57
3.3.2. A História da Ciência e o ensino de Física	69
3.3.3. A História da Ciência e a formação dos professores de Física	84
4. Considerações	88
5. Referências Bibliográficas	92
6. Anexos	97

INTRODUÇÃO (em primeira pessoa)

Sempre preferi a área das ciências exatas e o meu interesse pela Física surgiu ao primeiro contato formal com a disciplina, quando cursava a primeira série do segundo grau, como era chamado o atual ensino médio na época. A Física, diferentemente da Matemática, parecia-me mais próxima dos problemas cotidianos e percebia uma aplicabilidade maior do que a simples resolução de exercícios. Como o ensino de segundo grau era, na época, profissionalizante e cursava o magistério, meu contato com a disciplina só ocorreu na primeira série, com duas aulas semanais e um conhecimento limitado aos conteúdos de Mecânica.

Com interesse pela disciplina, ingressei no curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no ano de 1985. As disciplinas oferecidas nas primeiras fases do curso foram apresentadas de maneira extremamente tradicionais, com ênfase na resolução de problemas puramente matemáticos, descontextualizados historicamente e para mim, desmotivadoras. Essa visão só se modificou com as disciplinas de caráter pedagógico que compunham a grade curricular.

A disciplina Metodologia e Prática do Ensino de Física mostrou a possibilidade de ministrar os conteúdos da Física mais próximos ao cotidiano dos alunos. Outra contribuição fundamental para uma visão da Física mais contextualizada e significativa foi a disciplina Evolução dos conceitos de Física, onde se abordou o processo de elaboração do conhecimento. Significativos foram também os Ciclos de Seminários sobre História da Filosofia e Ensino de Física oferecidos durante a graduação nos quais discutiram-se questões relativas à natureza do conhecimento científico, a partir das diferentes visões de epistemólogos: como Kuhn, Popper, Bachelard e Feyerabend.

Ao concluir a graduação, iniciei minha atividade profissional como professora de Física, no ensino médio em uma escola pública estadual no município de Concórdia-SC. Pelo distanciamento dos centros produtores de conhecimento como as Universidades, principalmente as federais, houve um período de

estagnação na minha formação e, conseqüentemente, senti necessidade de atualização. A oportunidade surgiu em 1997 com um curso de formação continuada oferecido pela UFSC aos professores de Física das escolas públicas estaduais de Santa Catarina, em convênio com o governo estadual. O contato com os trabalhos desenvolvidos pelos professores Delizoicov e Angotti (1992) e a proposta didático-pedagógica deste professores organizada em três momentos : a problematização inicial, a organização e a aplicação do conhecimento, sobre a qual dissertarei mais adiante, incentivaram-me a trabalhar com esta nova visão de ensino.

Concomitantemente à realização do curso tive a oportunidade de implementar essa proposta didática com alunos da terceira série do ensino médio. O tema escolhido foi eletricidade e a experiência, com resultados animadores, levou-me a vislumbrar sua aplicação em atividades envolvendo outros conteúdos da Física.

No ano de 1999, ingressei no Programa de Mestrado em Educação oferecido pela Universidade do Oeste de Santa Catarina – Campus Chapecó, hoje UNO – Chapecó, em convênio com O Instituto Latino Americano e Caribenho (IPLAC). Como o programa não tem a recomendação da CAPES, o que justifica meu ingresso no Programa de Mestrado em Educação da UNOESC - Joaçaba, mesmo, até hoje, não tendo obtido o título acadêmico, foi fundamental para o meu crescimento pessoal e profissional, pois proporcionou-me conhecimentos teóricos fundamentais sobre educação.

O trabalho final desse Curso de Mestrado, intitulado “Uma proposta metodológica que eleve a motivação dos alunos para o ensino de Física” procurou, através de uma pesquisa quantitativa e qualitativa, utilizando questionários que foram aplicados aos alunos do ensino médio da Escola Estadual Professor Olavo Cecco Rigon - cidade de Concórdia SC, diagnosticar se os alunos sentiam-se motivados para o estudo da disciplina de Física e de seus conteúdos. O resultado da pesquisa demonstrou que a grande maioria dos alunos questionados, não se motivavam, por não perceberem aplicabilidade destes conteúdos no cotidiano.

Pelos resultados desse trabalho e pelo que vem sendo apresentado na literatura por autores como, Laranjeiras (1994), Simões (1994), Zanetic (1989),

Vannucchi (1996) entre outros, pode-se pressupor que o ensino de Física nas escolas de ensino médio não contribuem para que o aluno se aproprie dos conceitos básicos dessa disciplina e perceba a vinculação dos mesmos com o seu dia a dia. Dessa forma, a Física presente na sala de aula visa capacitá-lo para as provas de vestibular.

Esses autores referenciados acima destacam que a literatura tem evidenciado a importância de considerar o conhecimento que os alunos já detêm sobre o assunto ao se elaborar atividades de aprendizagem em sala de aula. O objetivo, segundo Delizoicov e Angotti (1992), é problematizar o conhecimento que o aluno já possui, denominado de concepções prévias, com o objetivo de levá-lo a refletir que nem sempre isso é suficiente para resolver os problemas propostos pelo professor.

Minha experiência de mais de dez anos tem demonstrado que os alunos, em seus conhecimentos prévios, acreditam que, por exemplo, se quisermos que um objeto adquira maior velocidade precisamos aplicar-lhe maior força, ou seja, que força e velocidade são grandezas diretamente proporcionais. Em outras palavras, pode-se dizer que não percebem que a força é proporcional à variação da velocidade, ou seja, a aceleração que o corpo adquire, e não à sua velocidade. Mesmo depois de trabalhar conteúdos sobre força e movimento, quando há necessidade de retomar os conceitos envolvidos, não se percebe, na maioria dos alunos, mudanças significativas quanto às concepções iniciais. Isto indica, dentre outros aspectos, a necessidade de abordar conteúdos de Física de forma distinta daquela que é tradicionalmente trabalhada e normalmente apresentada no livro didático.

Quando questionamos os alunos sobre o porquê de uma caneta cair em direção ao solo; a resposta é sempre a mesma: em função da gravitação. Embora, o termo gravitação seja citada com muita naturalidade, se confrontados com outros conceitos, como tempo de queda ou massa do corpo, percebe-se que conhecem o conceito de gravitação, mas não estabelecem relações entre ele e a idéia de força gravitacional.

Alunos de Fisioterapia e Biologia, cursos nos quais trabalhei com a disciplina de Biofísica, também demonstram que muitas concepções prévias persistem após o estudo sistematizado de conceitos da Física. Quando questionados sobre a queda dos corpos, sobre o que chega antes ao solo: uma caneta ou uma folha de papel, a resposta é sempre a caneta. Na justificativa percebe-se a ligação com o senso comum, segundo a qual os objetos mais “pesados” atingem o solo mais rapidamente.

Esses alunos, tanto do ensino médio quanto do ensino superior, com frequência, estabelecem uma relação entre a massa do objeto e sua velocidade, de forma que o objeto mais “pesado” possui maior velocidade ao chegar ao solo. Somente quando demonstrado que dois objetos de mesma massa, mas com formatos diferentes, como por exemplo, uma folha de papel amassada e outra não, largadas da mesma altura não atingem o solo ao mesmo tempo é que aparecem algumas considerações a respeito da forma geométrica do corpo ou da resistência do ar que atua sobre os corpos.

As concepções prévias, caracterizadas pelo conhecimento que os alunos já possuem a respeito de determinados conceitos/temas/conteúdos podem constituir um ponto de partida para que o professor possa organizar atividades para introduzir o saber sistematizado.

Já está bastante documentado na literatura que o conteúdo normalmente é desenvolvido nas salas de aula segundo o prescrito nos livros didáticos ou nas apostilas que, geralmente, atendem às exigências concursos vestibulares. Os alunos apropriam-se de um conjunto de fórmulas e regras prontas, sem significado para eles e, por vezes, até mesmo para os próprios professores.

Esses procedimentos, embora enraizados no cotidiano escolar, são passíveis de serem alterados, o que exige transformações na formação do professor. Além de se considerar as concepções prévias dos alunos como já foi defendido, há outro ponto importante: a concepção sobre a natureza do conhecimento científico. Alguns estudos como, por exemplo, o de Gil Peres et al (2001) destaca que, entre professores das ciências naturais, há predominância da visão aproblemática e ahistórica da ciência, assim como uma visão cumulativa e de

crescimento linear do conhecimento sistematizado, além da visão individualista, elitista e socialmente neutra da ciência.

Como uma das formas para enfrentar essa compreensão sobre a natureza do conhecimento científico, cresce, nas últimas décadas, entre pesquisadores da área de ensino das ciências naturais, a discussão sobre a inserção da História da Ciência nos currículos escolares de todos os níveis de ensino. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – (1999) incorporaram essa recomendação uma vez que destacam, como uma das competências e habilidades a serem desenvolvidas em Física, o caráter histórico dessa disciplina. “*Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico*”. (PCNs, 1999.p.237).

Considerando que a História da Ciência exerce papel fundamental para fornecer subsídios para uma melhor compreensão do processo de elaboração do conhecimento e que a formação inicial do professor de Física deve contribuir para que os futuros docentes se apropriem de forma contextualizada de conceitos da Física, com vistas a uma compreensão crítica do mundo, buscou-se investigar se, na formação dos professores de física que atuam na região do meio oeste de Santa Catarina, foi contemplada ou não a História da Ciência. Para tanto, partiu-se das seguintes questões de pesquisa: na formação dos professores que atuam na disciplina de Física, em escolas do Ensino Médio na região de abrangência da 7ª Gerência de Educação (GERED) de Joaçaba, esteve presente disciplina(s) envolvendo a História da Ciência? Os professores relacionam a História da Ciência e Ensino da Física nas atividades desenvolvidas com os alunos?

Para a pesquisa empírica junto aos professores, utilizou-se, como instrumento para coleta de dados, o questionário com questões abertas e fechadas, organizado em duas partes. A primeira procurou recolher informações relativas à situação funcional do professor, como o tempo em serviço na disciplina de Física, vínculo empregatício, carga horária semanal, sexo e idade. A segunda parte do instrumento refere-se à formação acadêmica do docente e a aspectos das aulas ministradas pelos mesmos.

O questionário foi entregue aos professores pela pesquisadora em cada uma das escolas de Ensino Médio da rede Pública Estadual ligadas à GERED de Joaçaba. Anexa ao instrumento de coleta de dados, uma carta explicando o objetivo da pesquisa e solicitando a colaboração do professor e outra para a autorização do consentimento livre e esclarecido para pesquisas que envolvam: crianças, questionário e avaliação. Exigência essa do Comitê de Pesquisa (anexo 1).

Analisaram-se também livros didáticos citados pelos professores na pesquisa como um dos instrumentos de trabalho; os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Proposta Curricular de Santa Catarina, documentos que, de alguma forma, orientam o fazer pedagógico dos professores com o objetivo de verificar se há recomendação ou não, da inserção da História da Ciência na abordagem de conteúdos da Física.

Examinaram-se, ainda, as ementas das disciplinas que compunham a grade curricular dos respectivos cursos de licenciatura dos professores.

O objetivo deste trabalho é contribuir para ampliar a discussão travada entre a comunidade de pesquisadores em ensino de Física e fornecer subsídios para uma possível re-organização dos currículos de formação inicial e continuada de professores de Física. Vale ressaltar a emergência na formação destes profissionais, uma vez que dados do INEP comprovam o pequeno número de interessados a enfrentar a carreira do magistério. Destes que concluem a formação, muitos preferem ingressar na pós-graduação a enfrentar a sala de aula, uma vez que a bolsa de estudo de um mestrado, por exemplo, é maior que o salário do professor em fase inicial. Esses mesmos dados apontam uma carência muito grande de profissionais para as áreas das Ciências da Natureza. Em Física, particularmente, há a necessidade de 55 mil professores e no período entre 1990 e 2001 somente 7.216 alunos concluíram a graduação nessa área.

A dissertação organizou-se em quatro capítulos. O capítulo I destaca a importância da História da Ciência para o ensino da Física a partir da visão de diferentes autores que defendem a sua inserção como elemento imprescindível à apreensão mais significativa do conteúdo específico da disciplina de Física, bem como para favorecer a compreensão do processo de construção do conhecimento.

Também são apresentadas contribuições da História da Ciência para o ensino de outras áreas do conhecimento. É importante destacar que, para a inserção da História da Ciência na prática pedagógica do professor, há necessidade que a grade curricular de sua graduação contemple esta disciplina.

O capítulo II aborda a formação inicial, a formação acadêmica específica do professor de Física, o Programa Magister, formação de professor licenciado em Física no Estado de Santa Catarina e a necessidade de implantação de cursos de formação continuada na área.

No capítulo III são apresentados e analisados os dados referentes ao contexto da pesquisa, o perfil dos professores participantes, assim como a discussão dos resultados da pesquisa a partir de três enfoques: a História da Ciência e o Conteúdo de Física; a História da Ciência e o ensino de Física; a História da Ciência e a formação dos professores de Física.

CAPÍTULO I

HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO

1.1.- CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DA FÍSICA

Autores como Laranjeiras (1994), Simões (1994), Zanetic (1989), Delizoicov e Angotti (1992) entre outros, afirmam que o ensino da Física nas escolas de ensino médio está, gradativamente, perdendo o sentido cultural, pois não contribui satisfatoriamente para o aprendizado de conceitos e leis que possam aprimorar o raciocínio na solução de problemas de Física na vida cotidiana. Advertem, esses autores, para a necessidade de se considerar o conhecimento científico a partir de uma retrospectiva histórica da produção dos conteúdos e conceitos da Física.

Referindo-se ao ensino de Física, Zanetic (1989) afirma:

A Física é apresentada como um ramo do conhecimento neutro, apolítico e desligado do cotidiano. A extrema abstração dos exemplos resolvidos, a a-historicidade e a não influência no contexto social, levam a uma concepção de autonomia da física face a vida social que dificulta sobremaneira a transferência do conhecimento para outras situações distintas do contexto escolar, sejam elas simplesmente de aplicação a situações novas, seja a compreensão das implicações sócio-econômicas de determinados acontecimentos em que a física poderia vir em auxílio (ZANETIC,1989, p17).

O conteúdo desenvolvido na sala de aula respeita, de forma geral, o receituário do livro texto e a metodologia utilizada pelo professor, pode-se pressupor que não foge da concepção de ensino explícita ou implícita no livro didático. A prática, comumente se resume, na exposição oral do professor sobre um determinado assunto, seguida da resolução de alguns exercícios modelos que teoricamente capacitariam os alunos para a resolução de exercícios sobre o conteúdo apresentado.

Conteúdos e metodologia, segundo Simões (1994), são desdobramentos de uma concepção de produção de conhecimento e de ensino - aprendizagem.

Deve-se, portanto, promover uma reformulação na concepção de conhecimento e do entendimento do processo de elaboração do conhecimento, para se alcançar uma base filosófica que dê sustentação a um novo enfoque para o ensino da Física (SIMÕES, 1994, p.23).

Buscar a inserção de uma concepção histórica dos conteúdos de física em sala de aula, é uma opção defendida por vários autores em trabalhos acadêmicos, dissertações e teses, além de alguns livros e periódicos, conforme salientam Vannucchi(1996), Martins (1998), Laranjeiras (1994) entre outros.

Vannucchi (1996), em sua dissertação de mestrado: "*História e filosofia da ciência: da teoria para a sala de aula*", defende a introdução de tópicos de Filosofia da Ciência, no ensino de Física do ensino médio, a partir do conteúdo de Ótica. Segundo a autora, a introdução da história ou filosofia da ciência pode ser vista como um elemento auxiliar à compreensão conceitual das teorias científicas. Além de favorecer a argumentação, facilita a interação social e propicia o debate das idéias entre aos alunos.

Os estudantes não estão preparados para vislumbrar os fatos de diferentes pontos de vista, não tomam consciência da diversidade de opiniões possíveis, não se questionam quanto aos propósitos da investigação e não são solicitados a comparar os próprios pontos de vista aos demais e, portanto, não estão preparados para aprender com eles. (VANNUCCHI, 1996, p.10).

Para incluir a história da ciência como elemento auxiliar à compreensão do conteúdo, em uma atividade para estudantes do ensino médio, utiliza como tema o aperfeiçoamento da luneta no século XVII. Com dois textos, cuja temática é o telescópio, no primeiro estabelece relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico e no segundo apresenta o papel dos referentes teóricos dos cientistas na observação e interpretação dos dados.

Após a leitura dos textos, sugere que os alunos discutam as questões filosóficas apresentadas como situações problemáticas. Essa discussão, afirma

Vannucchi (1996), deve ser inicialmente em pequenos grupos e depois socializado no grande grupo. Ao final da atividade, a autora destaca, como ponto fundamental, a possibilidade dos alunos reverem as concepções iniciais sobre o tema e desmistificando a Ciência aproxima-a mais da realidade desses alunos. Além disso, conclui ela, “a valorização das idéias dos alunos favorece a criatividade e a autonomia” (VANNUCCHI, 1996, p.121).

Martins (1998), em sua dissertação de mestrado: “*O ensino do conceito de tempo: contribuições históricas e epistemológicas*” proporciona uma análise sobre as diferentes concepções de Ciência a partir das visões de Kuhn, Bachelard e Feyerabend sobre o processo da construção do conhecimento científico. Argumentando sobre a importância da história da ciência para o ensino de Física, Martins (1998), defende que:

Uma educação científica que apresente a ciência como fazer humano, portanto contextualizado histórica e socialmente, que evidencie seu caráter inacabado, transitório, bem como as rupturas e transformações pelas quais essa atividade passou através dos séculos não pode, certamente, abdicar da história (MARTINS, 1998, p. 66).

Em seu trabalho, Martins (1998) apresenta uma visão histórica do conceito de tempo. Na Idade Média, relaciona o tempo com o nascimento da ciência moderna, no século XVII, com a conservação da energia e a termodinâmica e no século XX inclui a relatividade, a mecânica quântica e a cosmologia. Como estratégia didática para o ensino de Física, o autor elaborou um texto abordando a história da ciência a partir do conceito de tempo, que pode ser utilizado como subsídio para o professor na elaboração de suas aulas.

Martins (1998) defende a concepção dialética do conhecimento embasando-se nas teorias de Paulo Freire sobre educação. Essa concepção, segundo ele, pressupõe a ação do ser transformando o meio em que vive, sujeito da realidade que investiga.

Sobre a inserção da história e filosofia da Ciência para o ensino de Física, Laranjeiras (1994), em sua dissertação de mestrado: “*Redimensionando o ensino de física: uma perspectiva histórica*” considera a história e a filosofia da ciência

enquanto dimensões constitutivas do conhecimento. O autor utiliza-se das idéias de Paulo Freire presentes na teoria dialógica e libertadora de educação coloca o aluno como sujeito da ação educativa. Para ressaltar a importância da concepção dialética da construção do conhecimento, utiliza-se de parte do que é defendido por Caio Prado Jr. que determina que o homem, pela sua ação, expõe seu pensamento e esse pensamento é conhecimento. Para inserir a teoria do conhecimento numa dimensão política e histórica, Laranjeiras (1994) encontra apoio na epistemologia histórico-crítica de Gaston Bachelard. Defende o autor, que “um ensino com base histórico-filosófica pode contribuir para que a ciência apareça enquanto patrimônio cultural da humanidade” (LARANJEIRAS, 1994, p.7).

Para introduzir a história da ciência na sala de aula, o autor faz uma retrospectiva histórica sobre a abordagem, que os livros de ensino médio e de terceiro grau, utilizam para estudar a natureza da luz. Observa Laranjeiras (1994), que, com algumas exceções, os livros didáticos analisados veiculam apenas a história cronológica. Em seu trabalho, o autor apresenta subsídios para uma abordagem contemplando a evolução histórica da natureza da luz, a óptica de Newton e a óptica de Huygens.

Partindo do pressuposto da importância da História da Ciência para o ensino de Física, destaca-se a contribuição de Simões (1994), com sua dissertação: “*A concepção dialética do conhecimento e o ensino da física*”, na qual defende que o ensino está tradicionalmente centrado numa concepção metafísica do conhecimento. Essa visão, segundo ele, resulta na transposição do conhecimento, desvinculado da realidade e descontextualizado. O professor expõe o conteúdo, resolve exercícios modelos e propõem uma outra série de exercícios para os alunos. Há apenas uma transferência do conhecimento do professor para o aluno, um mero expectador do processo.

Para contrapor-se a essa situação, Simões (1994) defende a concepção dialética do conhecimento, baseando-se, assim como Laranjeiras (1994), nas teorias pedagógicas de Paulo Freire e reafirma a necessidade de uma abordagem histórico-epistêmica dos conteúdos de Física para a compreensão da natureza do conhecimento. Segundo Simões (1994):

Para incorporar a história e filosofia da ciência é preciso desenvolver novos currículos, preparar professores, pensar novas metodologias, escrever novos textos didáticos que incluam os novos conteúdos, abordagens e posições filosóficas face a ciência (SIMÕES,1994, p. 207).

Para contribuir com o ensino de Física, a partir de uma visão histórica e epistemológica, Simões (1994), utiliza um tópico estudado no ensino médio: gravitação. A análise é realizada em um dos livros considerado referência no ensino de Física e utilizado por um grande número de escolas consideradas de boa qualidade no país: *Os Tópicos da Física* de F. Ramalho et all. Vol. 1. Ed. Moderna. 5ª ed.1989. Essa análise fundamenta-se em três pontos: o ponto de vista histórico, o conceitual e o do formalismo.

O autor apresenta ainda as concepções de Ernst Mach e Paul Langvin, a quem considera os precursores da introdução da história da ciência como um elemento integrador e facilitador para uma compreensão mais profunda dos conceitos e teorias de física e que vislumbra a interdisciplinaridade, bem como, coloca a ciência a serviço da cidadania e da cultura.

A inclusão da história da ciência é fundamental para que a Física possa ser compreendida como uma ciência construída historicamente com influências da cultura, da sociedade, da evolução tecnológica e da visão de mundo de cada época. O conhecimento do processo de desenvolvimento histórico dos conceitos físicos possibilita ao professor uma visão nova sobre o ensino de Física, podendo influenciar na sua maneira de ensinar e conseqüentemente, na motivação dos alunos.

1.2 - CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE OUTRAS ÁREAS DAS CIÊNCIAS NATURAIS

Assim como na área da Física há uma propensão em articular a História da Ciência com o ensino de Física, outras áreas das Ciências da Natureza também apontam para essa perspectiva.

Na área da Matemática temos o trabalho de Nobre (2006), que faz uma abordagem histórica sobre o processo de resolução da equação de 2º grau. O autor, faz uma retrospectiva histórica sobre a fórmula de resolução da equação $ax^2 + bx + c = 0$, que é conhecida pelos alunos e pela maioria dos professores e referendado pelos livros didáticos como fórmula de Bhāskara.

Nobre (2006), em sua pesquisa histórica, verificou que os métodos de resolução de equações de 2º grau já eram conhecidos 20 séculos antes da era cristã. Ou seja, muito antes de Bhāskara II (1114 – 1191?). Esse nome Bhāskara II, segundo Nobre (2006), deve-se ao fato de que já havia um matemático hindu de nome Bhāskara I (séc. VI).

Para sustentar suas afirmações Nobre (2006) resgata a história do surgimento de equações do 2º grau no Egito, Babilônia, China e Grécia. Em seus estudos, o autor, aponta que é injusto atribuir a Bhāskara II a descoberta da equação $ax^2 + bx + c = 0$ da forma como autores de livros de matemática brasileiros o fizeram já que vários outros matemáticos contribuíram para que essa equação tivesse esse formalismo.

Vale destacar que a Matemática, enquanto Ciência é uma construção histórica e representa um momento social datado, porém a visão de Ciência repassada pela maioria dos livros didáticos não é essa, de tal forma que os alunos acreditam que as equações matemáticas surgem em um momento muito inspirador de algum gênio.

Conforme argumenta Nobre (2006), não são levadas em consideração todas as pessoas que contribuíram para que a equação, que não tem o nome de Bhāskara II em todos os países, fosse expressa da maneira que é apresentada atualmente.

Esse fato histórico da matemática contribuiu para destacar a importância de se conhecer não o produto de um determinado conhecimento, mas sim todo o seu processo de desenvolvimento. Por isso a História da Ciência faz-se necessária em todas as áreas do conhecimento.

Merecem também ser apontados os estudos da história da ciência para a aprendizagem dos conceitos da Biologia.

Slongo (1996) aponta que o ensino de Biologia caracteriza-se como um processo mecânico, desinteressante e descontextualizado, restrito ao conhecimento definido pelo livro didático cujo objetivo final é o aluno demonstrar sua capacidade de memorização para as avaliações sistematizadas.

A Biologia, enquanto corpo de conhecimentos, tem sido caracterizada no cenário educacional, como uma retórica de conclusões, destituída do processo de construção dos conhecimentos que veicula (SLONGO, 1996, p. 128)

Por isso, a autora defende uma perspectiva didático-pedagógica baseada na dialogicidade e na problematização do conhecimento e, ainda uma abordagem histórico-epistemológica para fundamentar e legitimar práticas pedagógicas progressistas.

Fundamentada em pressupostos educacionais dessa natureza, compreendo que a História da Ciência, ao ser utilizada no ensino, poderá caracterizar atividade científica de forma desmistificada, privilegiando a pluralidade de idéias, de modelos, de contextos, e assim contribuir para a efetivação de um ensino de Biologia crítico (SLONGO, 1996, p.41).

Slongo (1996), para contemplar uma abordagem histórico-epistemológica no processo de formação do professor, utiliza-se do tema reprodução, específico da Biologia, resgatando sua historicidade e mostrando os diversos modelos teóricos construídos historicamente sobre o tema.

A autora defende ainda, a necessidade da História da Ciência nos cursos de formação de professores de Biologia e, para isso, propõe uma atividade pedagógica de intervenção aos licenciandos do curso de Biologia da Universidade do Contestado (UNC) na cidade de Concórdia-SC, no qual era docente.

Essa atividade pedagógica, implementada em 1995, fundamentou-se na pedagogia dialógica e problematizadora sugerida por Delizoicov e Angotti (1992), na

qual há três momentos pedagógicos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação deste conhecimento. Essa atividade de ensino, segundo a definição de Slongo (1996), representa: “um trabalho articulado que contempla, de forma concomitante, conhecimento científico e aspectos da historicidade do seu processo de construção” (SLONGO, 1996, p.111).

Para a efetivação de sua proposta pedagógica Slongo (1996) construiu dois textos: o primeiro intitulado “O pensamento aristotélico e suas implicações na Ciência na Idade Média”, focando a visão de reprodução na antiguidade e Idade Média e o segundo “A transição para a Ciência Moderna”, abordando o conceito de reprodução no período renascentista.

Após a aplicação da proposta conclui Slongo (1996):

Acreditando na necessidade e na possibilidade de engajar o ensino de Biologia no processo de construção de uma educação progressista, que orienta para a busca do conhecimento e a sua utilização na solução de problemas do cotidiano, que conscientiza, que oportuniza a reflexão crítica, que promove a criatividade, e assim, habilita para ações transformadoras, este estudo apostou na valorização do componente histórico-epistemológico na formação dos professores e teve por pressuposto que uma adequada compreensão sobre a natureza da Ciência poderá contribuir para esta finalidade educacional (SLONGO, 1996, p.128).

Delizoicov N. (2002) em sua tese de doutorado: *O Movimento do Sangue Humano: História e Ensino* faz um resgate histórico sobre a evolução do conceito de circulação sangüínea, identifica dois modelos interpretativos e realiza uma análise epistemológica segundo categorias de estilo de pensamento, coletivo de pensamento e circulação inter e intra coletiva de idéias propostas pelo médico e epistemólogo Ludwik Fleck (1986).

Delizoicov, N. (2002) em seu trabalho, destaca que a disseminação do conhecimento escolar processa-se, geralmente, através do livro didático e os conteúdos da Biologia são apresentados de forma desarticulada e fragmentada, não levando em consideração a evolução histórica dos conceitos.

De acordo com Delizoicov N. (2002), a História do Movimento do Sangue no ensino da Biologia pode contribuir para dar um melhor entendimento à analogia bomba-coração tão disseminada pelos livros didáticos e pelos manuais utilizados na formação de professores de biologia.

Para a obtenção e análise dos dados, a autora comparou a análise realizada nos textos sobre a circulação sanguínea, encontradas em livros didáticos, e entrevistas semi-estruturadas com um grupo de professores licenciados pelo curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

Assim, Delizoicov N. (2002) fundamenta a necessidade de aprofundar a relação entre a história e a filosofia de ciência e o ensino de ciências particularmente nos cursos de formação de professores.

Penso que o professor, devidamente instrumentalizado, terá melhores condições para no mínimo, desmistificar a história “contada” pelos livros didáticos e o mito do conhecimento pronto, acabado, além da pretensa neutralidade da ciência, tão presente no ensino e principalmente nos materiais utilizados no processo de ensino e aprendizagem (DELIZOIVOV N. 2002, p. 42).

Martins (2006) reafirma a necessidade de se trabalhar com a história da ciência salientando que a ciência não é neutra, mas que faz parte de um processo histórico e social e que sofre influências da sociedade.

O estudo adequado de alguns episódios históricos também permite perceber o processo social (coletivo) e gradativo de construção do conhecimento. Permitindo formar uma visão mais conceituada e correta da real natureza da ciência, seus procedimentos e suas limitações o que contribui para a formação de um espírito científico e desmistificação do conhecimento científico, sem, no entanto negar seu valor (MARTINS, 2006, p. XVIII).

O autor também ressalta que a maioria dos estudantes e dos professores possui uma visão distorcida sobre o processo científico e concebe a ciência como verdade imutável e infalível. Por isso, segundo ele, o estudo histórico e detalhado de alguns episódios da história das ciências pode desmistificar certas concepções

ingênuas sobre a natureza da ciência. Defende a inserção da história da ciência nos cursos de formação dos professores para que esses possam trabalhá-la em seu contexto social, econômico e cultural auxiliando no aprendizado dos conteúdos científicos.

Para Martins (2006), as concepções espontâneas ou prévias dos alunos sobre um determinado conceito devem ser respeitadas, reconhecidas e comparadas com outras concepções para que, gradativamente, haja a reestruturação conceitual dessas concepções visando uma concepção científica. A história da ciência pode contribuir muito, afirma Martins (2006), para essa transformação conceitual.

Segundo ele, a importância da utilização da História da Ciência no ensino conquista cada vez mais espaço. Porém, ainda há muitas barreiras para que isso se efetive como: (1) a carência de profissionais com formação adequada para pesquisar e ensinar de forma correta a história das ciências; (2) a falta de material didático adequado (textos sobre a história da ciência) que possa ser utilizado no ensino e (3) equívocos a respeito da própria natureza da história da ciência e seu uso na educação.

Segundo o autor, para enfrentar essas barreiras, há necessidade de profissionais que sejam efetivamente pesquisadores da História da Ciência que não apresentem versões errôneas ou deturpadas da natureza da ciência para que possamos ter bons textos sobre a história da ciência, em linguagem adequada e simples. Segundo Martins, o problema não é a quantidade de textos sobre história da ciência, mas sim sua qualidade. Concepções errôneas a respeito da história da ciência podem acarretar em uso inadequado de sua inserção no ensino.

Martins (2006) cita como empecilhos para o bom ensino da ciência: a redução da história da ciência a nomes, datas e anedotas, concepções errôneas sobre o método científico ainda muito presente. O método indutivista da investigação científica e por último o uso de argumentos de autoridade, ou seja, buscar uma verdade científica a partir de um nome famoso.

Há uma importante distinção entre conhecimento científico e crença científica. O conhecimento científico fundamenta-se em resultados científicos

justificados e comprovados. A crença científica, por outro lado, corresponde ao conhecimento apenas dos resultados científicos e sua aceitação baseada na crença na autoridade do professor, ou do “cientista”. A fé científica é simplesmente um tipo moderno de superstição. É muito mais fácil adquiri-la que o conhecimento científico – mas não tem o mesmo valor (Martins, XXVI).

Matthews (1990), defendendo a história da ciência no ensino afirma que ela auxilia para:

(...) a motivação dos estudantes; a humanização dos conteúdos e, como resultado, a permanência dos estudantes na disciplina; melhor compreensão dos conceitos científicos através do estudo do seu desenvolvimento e refinamento; o valor intrínseco em se conhecer certos episódios da história da ciência; a historização da ciência, ou a demonstração de que a ciência é mutável e que portanto o conhecimento científico atual está sujeito à mudança; o rico entendimento do método científico e da natureza da ciência. (MATTHEWS, 1990, apud. SIMÕES 1994, p.198).

Defende-se aqui que o conteúdo de um determinado tópico de Física deve abordar a sua evolução histórica, a aplicabilidade no contexto social, a sua significação no cotidiano dos alunos e as implicações filosóficas e culturais que advém dele. A superação da visão tradicional é necessária para a abordagem do processo de construção do conhecimento para compreender a Ciência e a Física, em particular, como uma atividade humana, historicamente construída e contextualizada.

Para isso é fundamental uma formação inicial sólida, com uma base teórica e metodológica que ultrapasse os conhecimentos apresentados pelos livros didáticos. Assim, o capítulo II deste trabalho, avalia aspectos relativos à formação inicial do professor, a formação inicial do professor de Física em geral e especificamente no Estado de Santa Catarina, além do programa de formação de professores em caráter emergencial, “Programa Magister”, e a necessidade de cursos de formação continuada.

CAPÍTULO II

FORMAÇÃO DE PROFESSORES

2.1- A FORMAÇÃO INICIAL

A tarefa de ser professor implica aspectos relacionados tanto à formação inicial e continuada quanto às atividades específicas de sala de aula.

O questionamento sobre como ser professor e como agir metodologicamente está normalmente vinculado a professores em início de carreira. Percebe-se que há uma tendência em reproduzir, na prática, os modelos e abordagens de ensino vivenciados por observação na experiência de, aproximadamente, 18 anos de sala de aula como aluno.

Malacarne (2007) defende em sua tese elementos relacionados ao que é ser professor.

A atividade de ser professor conjuga a tarefa própria do ensinar às novas gerações envoltas nas questões do dia a dia escolar com as atividades de administrar a própria formação profissional. (MALACARNE, 2007, p. 29).

Com relação a formação de professores, Malacarne (2007) defende que é necessário repensar as práticas das universidades, especialmente nos cursos de licenciatura. Segundo ele, para a formação de professores, necessita-se de métodos mais adequados, que visem conhecimentos construídos através da pesquisa e que incentivem a busca pela qualificação continuada da utilização dos recursos tecnológicos. A formação deve aliar os aspectos de ordem técnica, o conhecimento específico de cada área, e os conhecimentos de ordem didática, com a reflexão do fazer pedagógico.

Sobre a formação dos professores de Ciências Malacarne (2007) destaca a importância de uma concepção de Ciência sócia e historicamente construída, tanto por parte dos alunos quanto dos professores.

Tardif (2000) destaca três questões fundamentais com relação ao ensino e a formação de professores: quais saberes profissionais são utilizados para que possam desempenhar suas tarefas; como esses saberes estão sendo desenvolvidos nos cursos de formação universitária dos futuros docentes e quais relações deve haver entre os saberes profissionais e os conhecimentos universitários dos futuros professores.

Para explicitar sobre a profissionalização do ensino, o autor analisa primeiramente quais são as principais características do conhecimento profissional, destacando que, em sua prática, os profissionais devem basear-se em conhecimentos sistematizados e formalizados através de disciplinas científicas que são adquiridos em cursos de formação, na maioria das vezes, universitários. Afirma o autor ainda, que só os profissionais que possuem esses conhecimentos específicos podem, por direito, usá-los, levando a crer que o trabalho realizado em uma determinada área só pode ser avaliado por alguém que possua a mesma formação, ou seja, por seus pares.

Salienta, ainda que esses conhecimentos técnicos operatórios não são suficientes para o desempenho da profissão, exigindo do profissional capacidade de improvisação, adaptação a situações novas, além de uma formação contínua e continuada.

Ao mesmo tempo em que se debate nos últimos vinte anos, conforme Tardif (2000), a profissionalização do ensino, encontramos uma crise dos profissionais em geral com relação aos valores éticos dos saberes e das formações profissionais.

Dessa forma, ele procura definir a epistemologia da prática profissional, resgatando historicamente a concepção da epistemologia. Definindo:

Chamamos de epistemologia da prática profissional o estudo do conjunto dos saberes utilizados realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar suas tarefas (TARDIF, 2000, p.10).

Saberes esses, que segundo o autor, devem fazer parte efetivamente da prática profissional, em situações concretas de ação no contexto real do profissional.

O autor sugere que se os pesquisadores universitários querem estudar os saberes profissionais do ensino devem parar de abordar o ensino do ponto de vista normativo, sair de seus gabinetes e dirigir a pesquisa para onde esses professores atuam, em que contexto social vivem e como se relacionam com a comunidade escolar.

A legitimidade da contribuição das ciências da educação para a compreensão do ensino não poderá ser garantida enquanto os pesquisadores construírem discursos longe dos atores e dos fenômenos de campo que eles afirmam representar ou compreender (TARDIF, 2000, p.12).

O estudo do ensino, segundo Tardif (2000), deve construir-se no trabalho cotidiano do profissional da educação, destacando que os saberes desses profissionais são temporais, plurais e heterogêneos; personalizados e situados.

Temporais, porque os professores atuam de acordo com a vivência escolar e com a prática docente enraizadas após anos de sala de aula. Além disso, aponta o autor, os professores aprendem o seu ofício no dia-a-dia através de experimentações, tentativas e erros. São saberes plurais porque provém de fontes diversas como a cultura pessoal, os conhecimentos universitários, as experiências pessoais e os conhecimentos adquiridos em livros didáticos.

Considera-os heterogêneos porque o professor, para dar conta de sua atividade em sala, utiliza-se de variadas teorias, concepções e técnicas. São personalizados, pois o professor tem uma história pessoal e cultural, crenças, valores, que utiliza na prática docente. Situados porque devem responder diferentemente dos saberes universitários, a questões particulares em uma situação de trabalho.

Destaca também Tardif (2000) que o objetivo do trabalho do docente são os seres humanos marcados pela individualidade. Assim o professor deve, para criar um espaço de aprendizagem, ter competências e habilidades para lidar com os fatores emocionais e motivacionais de seus alunos.

O modelo universitário de formação para o magistério é o modelo aplicacionista do conhecimento, no qual o futuro professor recebe uma gama de conhecimentos, segundo uma lógica disciplinar. Quando são inseridos no mercado de trabalho, esses conhecimentos nem sempre se aplicam, obrigando-os a reaprender através da experimentação. A pesquisa em educação, os professores dos cursos de formação e os profissionais da sala de aula são três grupos distintos que não estão articulados entre si.

Por isso, conclui o autor, é necessária a elaboração de conhecimentos para o ensino que sejam “pertinentes para os professores e úteis para sua prática profissional” (TARDIF, 2000, p. 20).

Brito (2006) afirma que há questionamentos a respeito da formação de professores em decorrência do caráter meramente técnico e da fragmentação dos conteúdos que não leva em consideração a realidade educacional e o contexto social da prática pedagógica. Isso gera um distanciamento entre os cursos de formação de professores e a prática profissional a ser desenvolvida em sala de aula.

Formar professores, para a autora, por muitos anos, significou dotar-lhes de um grande número de competências e habilidades instrumentais, ou seja, um profissional técnico pautado no princípio do saber fazer. Nas últimas décadas, aponta Brito (2006), exige-se um profissional que além de possuir o conhecimento específico de sua área também esteja capacitado para responder às diversas complexidades que envolvem a ação docente nessa nova sociedade da informação e do avanço tecnológico.

Assim, compreende-se que se tornar professor, notadamente professor de profissão, dá-se num processo dinâmico de construções de significados referentes à educação, ao ensino e à aprendizagem, destacando-se, nesse processo, a importância da formação sistemática, articulada com a realidade sócioeducacional. (BRITO, 2006, p. 44).

Brito (2006) defende uma sólida formação inicial teórico-prática, para que o professor possa, em situações concretas de ensino, compreender as peculiaridades

e heterogeneidade dos alunos, a função social da escola e o compromisso político da função docente.

A autora salienta a importância de uma formação que priorize a unidade teórico/prática. A formação do professor reflexivo, viabilizando o interesse desses pela pesquisa, pela investigação da realidade educacional e da prática docente assim como, a importância da articulação na formação de professores, entre os saberes da formação específica, curricular e pedagógica e os saberes construídos na vivência cotidiana que a escola e a sala de aula impõem.

A formação inicial, nesse sentido, reveste-se de grande importância, na medida em que se constitui momento singular de contatos e interações com os saberes iniciais da profissão, postulados na perspectiva de oportunizar os futuros professores as habilidades e os saberes necessários para vivenciar a prática educativa em sua totalidade (BRITO, 2006, p. 48).

Dessa forma, Brito (2006) conclui que a formação do professor deve fundamentar-se na concepção de um professor reflexivo, que repense constantemente sua prática docente, estabelecendo um processo dinâmico que possa romper a dicotomia teoria - prática articulando o processo educativo com a realidade social.

Para Mendes (2007), na formação inicial do professor deve-se considerar a competência técnica, ou seja, a formação teórica-científica de cada área do conhecimento aliada à formação pedagógica e ao compromisso político que a profissão exige.

Para desempenhar bem a tarefa complexa de ser professor e de ensinar é necessário preparo científico (acadêmico e pedagógico) técnico, humano, político, social e ético, suporte do compromisso de intelectual pesquisador, envolvido com as causas democráticas que estimulam a responsabilidade com a formação do homem- cidadão-profissional (MENDES, 2007, p. 113).

O pensamento reflexivo, segundo Mendes (2007), é uma das competências fundamentais a serem desenvolvidas nos cursos de licenciatura de formação acadêmica para que se efetive, como habilidade, na ação profissional, evitando a fragmentação dos conteúdos e a visão de um professor como mero transmissor de conhecimentos. Afirma ainda que a formação inclui a compreensão do papel que o professor desempenha, da realidade na qual está inserido, além de atender as exigências sociais e as novas tecnologias.

A sala de aula, para Mendes (2007), é espaço de reflexão, questionamentos e análise, onde professores e alunos discutam o processo educativo, tenham consciência das ações tomadas e assumam as responsabilidades das decisões coletivas. .

Brito (2007) faz uma análise sobre a necessidade, na função docente, de se ultrapassar a formação fundamentada nos aspectos técnicos para uma formação que valorize práticas docentes participativas, reflexivas e críticas.

Discutir a formação de professores implica revisar a compreensão de prática pedagógica. Significa refletir sobre a necessidade de articulação entre teoria e prática, compreendendo a trajetória profissional, vivenciada no contexto da sala de aula, como possibilitadora de aprendizagens sobre a profissão (BRITO 2007, p. 49).

Segundo Brito (2007), a formação do professor se constrói e reconstrói na experiência profissional e afirma que estudos recentes apontam para a formação docente que enfoque a prática e os saberes dos professores valorizando os saberes da experiência.

Os saberes docentes avultam como saberes produzidos no cotidiano da sala de aula, no dia-a-dia da trajetória profissional. Resultam, segundo essa análise, das reflexões críticas sobre a prática, das trocas entre pares, bem como dos estudos realizados a partir das produções teórico-científicas na área (BRITO, 2007, p. 52).

Dessa forma, Brito (2007) defende a necessidade de o professor refletir sobre sua prática de forma crítica reconhecendo o caráter histórico e social do fazer pedagógico.

A realidade do processo de ensinar/aprender requer, certamente, que o (a) professor (a) seja capaz de pensar criticamente sua intervenção pedagógica a fim de que possa, de forma competente, encontrar respostas criativas para os problemas e conflitos inerentes ao fazer pedagógico. (BRITO, 2007.p. 57).

Referindo-se a formação de professores e discutindo o trabalho e os saberes docentes, Brito (2006) atesta que a formação de professores no Brasil, por muitos anos, caracterizou-se por oferecer um conjunto de habilidades e competências instrucionais apoiados em modelos tecnocráticos. Porém, nas últimas décadas, destacam-se discussões e debates que discorrem não só sobre a necessidade do domínio específico das áreas de conhecimento, mas também sobre questões relacionadas às práticas de ensino nesta sociedade do conhecimento, da informação e das novas tecnologias.

Nóvoa (2003) afirma que houve um desprestígio da profissão de professor nas últimas décadas, tanto em relação ao salário quanto à formação. Na sociedade moderna o professor deixou de ser a única fonte de informação e é necessário repensar esta visão de um profissional como mero repassador de informações.

Dessa forma, defende que para a profissionalização da função docente três aspectos devem ser considerados: uma sólida formação inicial que dê ao professor os conhecimentos teóricos específicos e necessários para exercer sua função, o acompanhamento dos professores iniciantes para as rotinas da profissão e um grupo coeso com os projetos da escola que possa promover a reflexão e a inovação. Segundo ele, a troca de experiências e a reflexão entre os professores é fundamental para transformar as escolas em um espaço de aprendizagem coletiva.

O conhecimento do professor depende de uma reflexão prática e deliberativa. Depende, por um lado, de uma reelaboração da experiência a partir de uma análise sistemática das práticas. É essa análise sistemática que permite evitar as armadilhas de uma mera reprodução de idéias feitas. Depende por outro lado, de um esforço de deliberação, de escolha e de decisão que passa por uma intencionalidade de sentidos. (NÓVOA, 2003.p.27)

Dentre os vários desafios do professor no século XXI segundo Nóvoa (2003) três se destacam: a lucidez, a coerência e a abertura. A lucidez para poder promover uma análise efetiva junto aos seus colegas sobre as melhores formas de

ensinar. A coerência para lidar com esse espaço tão repleto de teorias pedagógicas inovadoras e ultrapassadas, que é a escola além da diversidade de idéias. Por isso a necessidade de uma formação inicial sólida além de uma análise reflexiva sobre a prática pedagógica do professor. Por último, relembra Nóvoa(2003), a escola embora seja um espaço reservado, faz parte de uma sociedade em constante transformação e evoluções tecnológicas e o professor deve ser receptivo às inovações .

Ser professor implica um corpo-a-corpo permanente com a vida dos outros e com a nossa própria vida. Implica um esforço diário de reflexão e de partilha. Implica acreditar na educabilidade de todas as crianças e construir os meios pedagógicos para concretizá-la.(NÓVOA, 2003.p.28)

Tradicionalmente os cursos de formação de professores e também o material didático utilizado para o desenvolvimento das aulas na graduação privilegiam um enfoque altamente curricular, teórico, estanques e distanciados da realidade da sala de aula.

Em uma sociedade em constante transformação, há necessidade de reformulação buscando aperfeiçoamento contínuo, reflexão e busca por novas formas do fazer pedagógico, reconstrução dos saberes específicos e de uma relação dinâmica com os alunos com a aprendizagem e com a sociedade.

Por isso a necessidade de reorganizar os cursos de formação inicial, especialmente na área da Física, visando a uma concepção mais contextualizada e histórica do conhecimento. Assim o item a seguir faz uma reflexão sobre a formação do professor de Física.

2.2- A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA

Assim como os dados do INEP (Instituto de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), Borges (2006) também reconhece a necessidade de aumentar o número

de professores de Física formados anualmente. No entanto, adverte que não basta somente formar mais, é preciso formar melhor.

De acordo com Borges (2006), investir na qualidade da formação do professor é torná-lo capaz de proporcionar ao estudante, ao final de sua educação básica, capacidade para:

(I) conhecer os principais modelos da ciência, (II) ter aprendido a modelar fenômenos, eventos e situações e (III) ter desenvolvido a capacidade e adquirido o hábito de buscar, avaliar e julgar a qualidade dos argumentos e das evidências disponíveis para a produção de conhecimento novo sobre os fenômenos e problemas tratados. (BORGES, 2006, p. 2).

As dificuldades em se pautar nesta forma de ensino, destaca Borges (2006) se deve ao fato de que os professores privilegiam a memorização de fórmulas e a resolução de exercícios. Os modelos apresentados, segundo a autora, não servem como ferramenta para desenvolver o raciocínio, conduzir investigações ou argumentações, mas sim, como recursos para o ensino de teorias científicas. Parece haver uma reprodução na sala de aula do ensino que vivenciaram na formação inicial.

Por isso, destaca que a formação do professor de Física, que atuará no magistério, seja diferenciada e não só de conteúdos básicos específicos, mas também dos conhecimentos pedagógicos.

Afirma que os professores devem tomar como base o ensino pautado em métodos e técnicas cientificamente pesquisados além de utilizar os recursos proporcionados pelas modernas tecnologias de informática e comunicação.

Defende ainda, Borges (2006) que a graduação universitária deve se basear na formação pela pesquisa, ou seja, uma formação fundamentada na investigação científica, na natureza da ciência e do processo de construção do pensamento científico.

Ensinar sobre a natureza da ciência na educação básica afirma Borges (2006) tem sido um objetivo muito discutido e valorizado nas últimas décadas, porém ainda não efetivamente implementando nos currículos dos cursos de formação de professores. Disciplinas na formação inicial que abordem a evolução dos conceitos e a História da Ciência poderiam subsidiar o professor para esse aspecto.

Borges (2006) salienta que há resistência dos profissionais universitários em buscar novas alternativas de ensino e dificuldades em aliar o conhecimento científico específico ao pedagógico. Como suporte, recomenda a leitura de artigos e trabalhos pedagógicos da área de Física que discutem novas alternativas de ensino e que oportunizam reflexões sobre as questões relacionadas à aprendizagem de Física de forma diferenciada, às vezes, melhores que as apresentadas nos livros didáticos.

Compreender a natureza dos modelos físicos e o processo de construção das leis e teorias são um componente fundamental na tentativa de superação de dificuldades na aprendizagem da Física, e isso pode tornar a disciplina mais contextualizada e atrativa para os alunos.

Com relação aos cursos de formação de professores de Física, Moreira (2007) afirma:

Tradicionalmente o curso de Física e também os livros didáticos privilegiam uma formação acadêmica com enfoque altamente empirista-indutivista, isto é, um enfoque no qual o conhecimento advém da generalização indutiva a partir da observação, sem qualquer influência teórica ou subjetiva, e dessa forma capaz de assegurar a verdade absoluta. (MOREIRA, 2007, p. 5).

Dessa forma e para contrapor-se a essa visão superada de Ciência, que gera práticas docentes inadequadas, é que a História da Ciência tem papel fundamental nos cursos de formação de professores tanto inicial como continuada.

Uma educação científica que apresente a ciência como fazer humano, portanto contextualizado historicamente e socialmente, que evidencie seu caráter inacabado, transitório, bem como as rupturas

e transformações pelas quais essa atividade passou através dos séculos não pode, certamente, abdicar da história (MARTINS, 1998, p.66).

Segundo Mendes Sobrinho (2006) o professor das Ciências da Natureza, deve servir como mediador do processo ensino-aprendizagem, conhecedor dos saberes específicos de sua área, dos saberes pedagógicos, além de incorporar conhecimentos sobre a História da Ciência em sua prática pedagógica. Por isso afirma, especificamente aos professores das Ciências Naturais, há necessidade de uma formação inicial que contemple diversas características:

- A ruptura com visões simplistas;
- Conhecer a matéria a ser ensinada;
- Questionar as idéias docentes do “senso comum”;
- Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências;
- Saber analisar criticamente o “ ensino tradicional”;
- Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva;
- Saber dirigir o trabalho dos alunos;
- Saber avaliar;
- Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática (CARVALHO, Gil-Perez, apud. MENDES SOBRINHO, 2006 p.76)

Assim, para atender as exigências elencadas, há a necessidade de um número maior de profissionais com habilitação específica em Física. Esse não é um problema recente e muito menos característica exclusiva do Estado de Santa Catarina. Para amenizar a falta de professores com habilitação específica na sua área de atuação, o governo do Estado de Santa Catarina com o apoio de instituições de nível superior implementou o Programa Magister. Características desse programa de formação em nível superior como: objetivos, fundamentos metodológicos, carga horária entre outros, são discutidos no próximo item.

2.3- O PROGRAMA MAGISTER E A FORMAÇÃO DOCENTE

Segundo Régis (2002), a primeira legislação sobre o projeto recebeu o título de “Programa Magister – formação em serviço de professores catarinenses – 1995/2000” e sua implantação se deu em 1995 através da Diretoria de Ensino Superior (DESU) e Secretaria de Estado da Educação e do Desporto (SED) do Estado de Santa Catarina. Esse programa destaca Régis (2002) tinha como finalidade diminuir o número de professores não-habilitados que já estavam atuando nas instituições escolares estaduais.

Portanto, o Programa Magister, surgiu por interesse e necessidade do governo para suprir a carência de professores em determinadas áreas do conhecimento. Desenvolvido em parceria com instituições de ensino superior, privilegiava os professores sem habilitação específica para a área em que atuavam, os denominados ACTs, contratados em caráter temporário. Dessa forma, só pode participar do Programa Magister, o aluno que estivesse atuando, sem titulação, como professor na rede estadual.

Aponta Régis (2002):

Desde a sua implementação até o final ano de 2000, o Programa Magister já ofereceu 116 turmas de licenciatura, nas áreas de maior carência de habilitação profissional [...] dos cursos oferecidos, 42 já formaram e capacitaram cerca de 2100 professores, nos cursos de licenciatura e de complementação, para os professores/alunos que possuíam licenciatura curta ou licenciatura em áreas afins. (RÉGIS, 2002. P.79)

O autor registra os princípios filosóficos e pedagógicos do Programa Magister, constantes no informativo DESU/SED:

- Uma formação universitária mais próxima do local de trabalho, abrindo espaços de ensino superior, fora das sedes das universidades.
- Convicção da melhoria de qualidade profissional do professor como condição “sine qua non” da melhoria da qualidade da educação: “sem mestres altamente qualificados, não haverá educação altamente qualificada”. Crença esta que encontra eco, hoje, na

indústria que descobre a urgência de “homens potencializados” para alcançar o sucesso. (RÉGIS, 2002.p.96)

Régis (2002) localizou também em: Objetivos do Programa Magister – Informações gerais, Florianópolis, Janeiro/1998, os três objetivos fundamentais que nortearam o projeto:

- Possibilitar a melhoria científico-pedagógica da qualidade do ensino nas escolas de 1º e 2º graus da rede pública estadual e municipal, na dialogicidade.
- Oportunizar a formação profissional de professores que atuam na rede pública.
- Viabilizar, mediante intercâmbio da escola de 1ºe 2º graus com as Instituições de Ensino Superior, a atualização e a adequação dos currículos dos cursos de licenciaturas, às exigências do desenvolvimento científico e tecnológico modernos. (RÉGIS, 2002.p.100)

Conforme aponta o regimento desse programa ,na íntegra no (anexo VI) a carga horária e a duração do curso são de responsabilidade da instituição de ensino superior que o oferece, sendo que as aulas devem ser ministradas em períodos intensivos, em finais de semana e nas férias escolares. Fica a cargo das instituições todo o processo de implementação, desde a grade curricular e a contratação de professores como a forma de ingresso.

A taxa de matrícula e a mensalidade do curso são responsabilidades da Secretaria do Estado, o aluno arca com os demais custos. Não é permitido trancar disciplinas nem cancelar a matrícula, pois seriam condições consideradas como de abandono do curso. Ainda, segundo o regimento, será eliminado do curso o aluno que for reprovado em mais de duas disciplinas, em qualquer uma das fases; isso implica afirmar que o aluno que inicia o curso tem obrigatoriamente a imposição de concluí-lo no prazo determinado, uma vez que o mesmo curso ou as disciplinas que o compõe não serão ofertadas novamente.

Na modalidade Magister, foi oferecido apenas um curso de Ciências Físicas, pela UDESC, na cidade de Joinville, com apenas 26 alunos. Além desse, houve cinco turmas do curso Ciências Matemáticas e Físicas, envolvendo 201 alunos.

A Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC) Campus de Joaçaba ofereceu o curso Licenciatura Plena em Matemática com habilitação também para a Física, vinculado ao Programa Magister no ano de 1996. Dessa forma, oportunizou habilitação aos professores da região, que já atuavam como professores de Física e a outros docentes a habilitação específica na área. Embora o curso apontasse para a habilitação em duas áreas das Ciências da Natureza é visível a tendência para a habilitação em Matemática, já que das 45 disciplinas oferecidas, apenas 11 são relacionadas à Física.

Sem julgar a qualidade dessa modalidade de formação, um mesmo curso, com duas habilitações acaba por prejudicar uma ou outra, sendo, portanto, recomendável que cursos dessa natureza devam privilegiar apenas a formação em uma área específica.

Tendo essa modalidade de formação a característica de aulas em finais de semana e períodos de férias escolares, diferentemente dos cursos regulares, inviabiliza, por exemplo, trabalhos de pesquisa, leitura, discussões, debates mais amplos e abrangentes. Se considerarmos que no magistério, muitos profissionais receberam essa formação, percebe-se a necessidade de cursos de formação continuada para preencher as lacunas que os cursos em caráter emergencial deixaram.

2.4- A FORMAÇÃO CONTINUADA

Malacarne (2007) defende a importância da formação continuada como elemento fundamental para o ensino de ciências, pois a capacitação aborda questões e estimula respostas para os problemas do cotidiano, muitas vezes não estudados na graduação; revisa e reconstrói conhecimentos ampliando o fazer pedagógico e aprimorando o trabalho docente.

Para Malacarne (2007), os cursos, palestras ou outros eventos voltados para a formação continuada sempre despertam a atenção e interesse do professor,

mesmo que o motivo seja somente o certificado que possibilitará a elevação salarial. O fato do docente estabelecer contato com outras experiências e formações contribuem para o repensar da prática docente.

O autor destaca que a formação continuada caracteriza-se por vários aspectos tais como:

(...) a busca por propostas metodológicas eficientes para o ensino de determinados conteúdos; a compreensão, atualização e contextualização de conceitos; o trato com questões de caráter pedagógico; o aprofundamento em conteúdos específicos; a questões ligadas direta ou indiretamente com outras áreas do conhecimento, em uma perspectiva interdisciplinar, entre outros. (MALACARNE, 2007, p. 37).

Mendes Sobrinho (2007) enfatiza a necessidade de uma formação continuada, uma vez que, na formação inicial, algumas lacunas, como por exemplo, as peculiaridades do cotidiano da sala de aula, não são contempladas. Essa capacitação pode ocorrer na forma clássica, através de cursos estanques e esporádicos de capacitações e na forma contínua, com a transformação das práticas escolares levando em consideração o diálogo e a troca de experiências dos professores com seus pares.

Refletir sobre a formação de professores nos remete para aspectos básicos como a busca da formação inicial de nível superior competente e de uma formação contínua que complemente e atualize de forma permanente o profissional. (MENDES SOBRINHO, 2007, p. 8).

Assim, segundo ele, é necessário a implementação de espaços coletivos para a valorização e trocas de experiências pedagógicas entre os professores, criando redes de formação contínua.

É interessante reafirmarmos que entrar no mundo da formação contínua de professores implica acreditar na importância da reflexão que realizamos a partir das experiências vivenciadas. (MENDES SOBRINHO, 2007, p.10).

Lopes (2006) defende que a formação continuada é fundamental para que o professor possa repensar sua prática pedagógica, alegando que o processo de

construção do conhecimento envolve muitos agentes internos e externos à sala de aula e por melhor preparado que o docente possa estar ainda assim há situações de conflitos e inesperadas com as quais o professor deve lidar.

A formação contínua possibilita, portanto, o reapetrechamento dos professores, reestruturando e aprofundando conhecimentos adquiridos na formação inicial bem como a produção de novos conhecimentos. (LOPES, 2006, p.140).

Considerando que a formação inicial do professor, atualmente não é suficiente para a resolução dos problemas do cotidiano escolar conforme aponta Teles (2007), há a necessidade de cursos de formação continuada no contexto da escola e não dentro das Universidades, privilegiando a prática pedagógica concreta e o saber docente. Destaca que as necessidades e dificuldades encontradas pelos professores diferenciam-se quando se trata de um professor iniciante ou de outro que está prestes a se aposentar e que esse confronto é fundamental para a troca de experiências e a reflexão do fazer pedagógico.

Esse processo de formação continuada envolve aspectos fundamentais que são: a teoria que mobiliza a prática e a socialização das experiências que avalia e transforma a prática, num processo de construção constante. Assim, sendo, faz sentido, mesmo que não se tenha todas as respostas, envolver-se na tarefa de criar, coletivamente, formas de atuação na escola, numa superação da tentação de estar só. (TELES, 2007, p.138).

Defendendo uma educação e uma prática pedagógica reflexiva, Teles (2007) salienta que é necessário aceitar as divergências de opiniões entre os professores, vislumbrar novas possibilidades a partir das discussões, entender que a educação é um processo ético e social, comprometer-se com essa visão e ser persistente para promover as mudanças necessárias.

Pautado, nessa visão, acreditamos ser viável um processo de mudança no contexto da formação dos professores, sobretudo, visando à compreensão e inclusão de novas realidades, novas práticas, novas possibilidades de formação. (TELES, 2007, p.134).

Brito (2007) também defende a necessidade do professor estar sempre avançando em seus conhecimentos, pensando permanentemente na sua prática

pedagógica, indagando e pesquisando. Defende ela que é preciso criar espaço para que os professores relatem sua experiência de vida e sala de aula, compartilhar coletivamente narrativas de histórias de vida é promover uma reflexão de sua trajetória pessoal e profissional.

Desse modo, proporcionar espaços para que o professor possa refletir, olhar e falar sobre a sua vivência docente pode fazer fluir outras possibilidades e momentos de formação. (BRITO, 2007, p.89).

Ao caracterizar o ensino de Ciências no Brasil, Menezes (2001), na tentativa de apontar convergências com outros países ibero-americanos, salientou que basicamente todos têm problemas em comum, como a falta de profissionalização especializada dos professores de Ciências e o baixo salário dos professores que não incentiva o interesse por cursos de formação inicial ou continuada.

Afirma que a experiência brasileira em cursos de formação continuada para professores de ciências, não é muito diferente do que acontece em outros países ibero-americanos, ocorre de forma esporádica e estanque, geralmente não sobrevivendo mais do que quatro anos, pela falta de um programa nacional permanente de incentivo político e financeiro de nossos governantes.

Ainda, conforme Menezes (2001), esses cursos de atualização estão reduzidos a programas vinculados a universidades federais, muitas vezes distantes da maioria dos professores que estão atuando efetivamente em sala de aula, ou através de publicações que ainda sobrevivem, via revistas especializadas para professores de ciências, que são mantidas por associações científicas com publicações, muitas vezes irregulares, por falta de financiamento e com um público muito restrito.

Pode-se dizer que, em nenhuma outra época do passado recente, foi tão deficiente a formação inicial média de nossos professores de Ciências nem tão grande o número de professores ensinando Ciências no ensino médio sem qualquer qualificação. Até por isso, uma formação continuada, complementar ou mesmo supletiva desses professores é absolutamente urgente, lado a lado com a recomposição dos cursos de formação. (MENEZES, 2001, p.56).

Se há a necessidade de um número maior de profissionais habilitados para atuar com a disciplina de Física no ensino médio, é óbvio que instituições de nível superior devam oferecer essa modalidade de formação. No entanto, em Santa Catarina, apenas três instituições oferecem o curso regular de Física com habilitação em licenciatura.

2.5. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA NO ESTADO DE SANTA CATARINA.

Segundo o “Relatório produzido pela Comissão Especial instituída para estudar medidas que visem a superar o déficit docente no Ensino Médio - CNE/CEB -” (2007), é possível verificar que as disciplinas relacionadas às Ciências Naturais são as que mais apresentam deficiências na qualificação específica de professores. O relatório aponta, por exemplo, que para a disciplina de Física há necessidade de 55 mil professores no Brasil. Em contrapartida, a Universidade de São Paulo – USP, entre os anos de 1990 e 2001, formou apenas 7.216 professores com licenciatura em Física (CNE/CEB, 2007).

No Estado de Santa Catarina, atualmente só três instituições de Nível Superior que oferecem o Curso de Física Licenciatura: a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em Florianópolis; a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) em Joinville; e a Universidade Comunitária Regional de Chapecó (UNOCHAPECÓ) em Chapecó.

Na UFSC, o curso de Física Licenciatura foi implantado em 1974, com quatro anos de duração em período integral, visando à formação de professores de Física para o Ensino Médio. Em 1980 com a oferta do Curso de Bacharelado em Física, o ingresso dos alunos era comum aos dois cursos e somente a partir do quinto semestre o aluno optava por Licenciatura ou Bacharelado. A partir de 1984 a Licenciatura em Física é desmembrada do Curso de Bacharelado e passa a ser oferecida no período noturno. Sendo 65 o número de vagas oferecidas em 2007.

Conforme o portal de ensino do curso de Física da UFSC, o objetivo do curso é de formar docentes para o ensino de Física em nível de ensino médio,

através de um conhecimento amplo das principais Teorias da Física, Física Experimental e formação Didático Pedagógica e Educacional.

O projeto político pedagógico do curso de Física-Licenciatura em consonância com o Conselho Nacional de Educação (CNE) e o parecer 1304/01 em 06/11/01, defende as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física e o perfil do professor de Física:

“O físico, seja qual for sua área de atuação, deve ser um profissional que, apoiado em conhecimento sólidos e atualizados em Física, deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico. Em todas suas atividades, a atitude de investigação deve estar sempre presente, embora associada a diferentes formas e objetivos de trabalho. Dentro deste perfil geral, podem se distinguir perfis específicos... Físico – educador: dedica-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja através de novas formas de educação científica, como vídeos, “software”, ou outros meios de comunicação. Não se aterá ao perfil da atual Licenciatura em Física, que está orientada para o ensino médio formal. (item 1 – Perfil dos Formandos).

O projeto político pedagógico deste curso da UFSC também atenta para a necessidade de um maior número de professores visando suprir a demanda para a atuação docente nas instituições de Ensino médio. O que se observa é um número reduzido de ingressantes no curso Física-Licenciatura e um contingente cada vez menor de licenciados. Os dados da Comissão Permanente de Vestibular (COPERVE) apontam a relação candidato/vaga dos últimos cinco anos: 2002 – 3.08; 2003 – 3.83; 2004 - 3.31; 2005 – 4.09; 2006 – 2.42; 2007 - 2.28.

A História da Ciência é contemplada no curso através da disciplina Evolução dos Conceitos da Física, oferecida na 8ª fase do curso. A disciplina possui como ementa: análise histórica e epistemológica dos desenvolvimentos conceituais das teorias físicas, desde os gregos até nosso século e tópicos sobre as relações ciência e sociedade.

A grade curricular com as respectivas disciplinas encontra-se no anexo IV, e as informações apresentadas acima foram obtidas através do portal de ensino da UFSC, cujo endereço eletrônico é: www.ufsc.edu.br.

A UDESC oferece o curso de licenciatura em Física desde agosto de 1994 com a oferta de sessenta vagas anuais, distribuídas em dois semestres e duração de quatro anos. O curso inicialmente era oferecido em dois turnos: as quatro primeiras fases no período matutino e as quatro últimas no período noturno. Nesse ano foram oferecidas 80 vagas distribuídas proporcionalmente em dois semestres nos turnos vespertinos e matutino, também com duração de quatro anos.

O objetivo geral do curso de licenciatura em Física é, segundo página do portal de ensino da UDESC, “formação de um educador capacitado para desenvolver, de forma pedagogicamente consistente, o ensino-aprendizagem da física clássica e contemporânea, valorizando a sua inserção com as ciências afins, o mundo tecnológico, os determinantes e as implicações sociais daí decorrentes”.

O curso está dividido em:

- Formação Básica: disciplinas de Matemática, Física geral e Experimental, e Química.
- Formação geral: disciplinas de Informática, Ciências Humanas e Sociais.
- Formação Profissional Geral: disciplinas de Psicologia
- Formação Profissional Específica: disciplinas de Física Avançada e Moderna, Instrumentação para o Ensino da Física, Didática e Metodologia do ensino.
- Formação Complementar: disciplinas de História da Ciência e Eletivas
- Legislação Específica: Educação Física e Legislação para o Ensino
- Estágios e Atividades Complementares: participação em atividades acadêmicas, científicas e culturais.

Embora o número de vagas oferecidas anualmente seja expressiva não há um correspondente número de egressos desse curso. A evasão dos cursos de licenciatura não é característica somente do curso de Física, mas observa-se nesse último um alto índice de reprovações e desistências, levando a um número reduzido de formandos. Por exemplo, em dados apresentados e publicados por Lawall (2004) no IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, o número de alunos ingressantes em Física na UDESC, do ano de 1999 a 2003 foi de 389 alunos, porém nesses cinco anos somente 49 alunos concluíram o curso.

Portanto, se a função da Universidade é também a de formar professores, é preciso mecanismos sociais e políticos, para atingir um contingente maior de pessoas.

O curso oferece a disciplina História da Ciência aos acadêmicos da 7ª fase e no ementário prevê-se: Ciência Antiga. Revolução Científica. Física Clássica. Física Moderna. Além dessa, a disciplina Instrumentação para o Ensino da Física também cita a História da Ciência como conteúdo programático. A grade curricular contendo todas as disciplinas desse curso estão apresentadas no anexo IV e no site da UDESC é www.udesc.edu.br.

A UNOCHAPECÓ implantou o curso de Física-Licenciatura em 2003, com duração de quatro anos (8 semestres), no período noturno, oferecendo 50 vagas em 2007, busca formar profissionais para atender as necessidades regionais. Como o curso é recente não há ainda profissionais formados, mas o número de acadêmicos matriculados também está muito aquém do desejado e do necessário para o momento.

O objetivo do Curso de Licenciatura Plena em Física, da UNOCHAPECÓ, segundo site da instituição, é formar profissionais para atuar na educação básica como docente, em projetos de educação científica de caráter formal e informal e para interagir ou produzir materiais instrucionais adequados a sua área de atuação.

Com relação ao perfil do egresso, a Universidade destaca: *“Pretende-se que sejam Físico-Educadores, com sólida e atualizada formação no campo da*

Física, no campo didático-pedagógico e metodológico, com competência de continuar buscando o saber científico e aperfeiçoando a prática.”

O curso contempla a História da Ciência através da disciplina Evolução dos Conceitos da Física cuja ementa é: cosmologia antiga; a Física de Aristóteles; a Física Medieval; as origens da mecânica; mecanismos; a teoria eletromagnética de Maxwell; conceito e campo; os impasses da mecânica clássica; a teoria da relatividade e a mecânica quântica; a evolução da Física e suas aplicações tecnológicas.

Além dessa disciplina, há outros diferenciais como os componentes curriculares voltados ao desenvolvimento regional e ambiental presente em disciplinas como: Antropologia das sociedades indígenas e afrodescendentes no Brasil; Seminário: relação homem - natureza e educação ambiental. - História, cultura e patrimônios regionais. - Filosofia das ciências. Os demais componentes curriculares, desse curso, encontram-se no anexo IV. Informações mais detalhadas podem ser encontradas no site: www.unochapecó.edu.br.

Embora somente essas instituições mantenham regularmente o curso de Física-licenciatura, a Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC) Campus de Joaçaba, ofereceu por um determinado período, mais precisamente de 1996 a 1999 o curso vinculado ao Programa Magister de Licenciatura Plena em Matemática com habilitação também para a Física. A grade curricular e as ementas de algumas disciplinas foram obtidas na secretaria acadêmica da UNOESC e encontram-se no anexo IV.

Percebe-se que é preciso desmistificar o ensino da Física, melhorar a abordagem, pensar numa Física que propicie a compreensão e a construção do conhecimento a partir da realidade do aluno e não a resumir a resolução de exercícios. Como Ciência, possui um contexto e uma história decorrendo daí o papel fundamental da História da Ciência. Para uma prática pedagógica nesse perfil, é mister cursos de formação inicial e continuada que contemplem a proposta acima.

Caracterizar o ensino de Física e verificar se, na formação dos professores que compõem a região da 7ª. GERED ou na atuação deles, a História da Ciência está presente bem como a análise dos resultados da pesquisa empírica junto a esses professores é o que o capítulo a seguir se propõe.

CAPÍTULO III

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR E A HISTÓRIA DA CIÊNCIA: RESULTADOS E ANÁLISES

3.1. O CONTEXTO DA PESQUISA

Este trabalho foi desenvolvido numa perspectiva de pesquisa de cunho qualitativo, que envolveu o universo dos professores de Física da 7ª GERED de Joaçaba.

Segundo André (1995), esse tipo de pesquisa originada no final do século XIX, ganhou espaço a partir dos anos 80, aumentando consideravelmente o número de trabalhos utilizando a abordagem qualitativa no campo educacional, inclusive no Brasil.

Qualitativa porque se contrapõe ao esquema quantitavista de pesquisa (que divide a realidade em unidades passíveis de mensuração, estudando-as isoladamente), defendendo uma visão holística dos fenômenos, isto é, que leve em conta todos os componentes de uma situação, suas interações e influências recíprocas (ANDRÉ, 1995, p.16).

A 7ª GERED abrange as Escolas de 12 municípios: Água Doce, Capinzal, Catanduvas, Erval Velho, Herval d'Oeste, Ibicaré, Joaçaba, Lacerdópolis, Luzerna, Ouro, Treze Tílias e Vargem Bonita. O município de Herval d'Oeste é o que está mais próximo de Joaçaba, município pólo dessa região, separado apenas por uma ponte e o mais distante está a cerca de 35 Km.

O município de Joaçaba, com uma população de 24.066 habitantes, sendo que 21.688 residem na zona urbana e 2.378 na zona rural(Fonte: IBGE- censo de 2000), destaca-se na região por ser o município que tem uma grande área de abrangência nos setores médico-hospitalar, educacional e comercial.

Esse município possui uma área de 241,06 km², sendo 25,44 km² na área urbana e 215,62 km² na área rural, está situado na microrregião do Meio-Oeste, na região estadual de Planejamento AMMOC - Associação dos Municípios do Meio-Oeste Catarinense, à distância de 240 km de Florianópolis.

Em Joaçaba está localizada a Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC) que atende também alunos proveniente de diferentes estados do país, de vários municípios. Essa instituição de ensino, antes Fundação Universitária do Oeste de Santa Catarina – Fuoc passou a ser credenciada como Universidade no ano de 1996.

A UNOESC-Joaçaba desempenha um importante papel para o desenvolvimento tecnológico e científico da região do meio oeste, pois os projetos e serviços são destinados a essa população. Além disso, colabora com o desenvolvimento econômico e social do município uma vez que, muitos de seus alunos, são oriundos de cidades distantes e residem em Joaçaba.

Atualmente a UNOESC-Joaçaba oferece 40 cursos de graduação, 26 de pós-graduação e dois cursos de mestrado. Envolve 4323 alunos agrupados em quatro áreas do conhecimento:

- Área de Ciências Humanas e Sociais (ACHS)
- Área de Ciências Sociais Aplicadas (ACSA)
- Área de Ciências Exatas e da Terra (ACET)
- Área de Ciências Biológicas e da Saúde (ACBS)

Na região em estudo, há um total de 18 escolas pertencentes à rede estadual onde o Ensino Médio é oferecido. No ano de 2007, eram 14 professores que atuavam na disciplina de Física. O número de funções docentes diverge do número de professores, pois, um mesmo professor atua em mais de uma escola de seu município, ou ainda, numa mesma escola há mais de um professor de Física.

Com exceção de um professor que não devolveu o questionário (o referido questionário encontra-se no anexo 1) em tempo hábil, todos os 13 devolveram-nos devidamente respondidos, mesmo que em alguns questionários uma ou outra questão deixou de ser respondida.

Dos treze professores envolvidos, quatro deles responderam ao questionário na presença do pesquisador, o que possibilitou alguns esclarecimentos quando solicitados. Os demais professores preferiram responder ao questionário em outro momento, sem a presença do pesquisador para, segundo eles, não se sentirem inibidos e terem maior tempo para fornecer as informações solicitadas.

A escolha do questionário como instrumento de coleta de dados deve-se ao fato da pesquisa abranger o universo dos professores de Física da 7ª GERED, distribuídos nos 12 municípios citados anteriormente. Vale ressaltar que, como todo instrumento de pesquisa, o questionário possui limitações e inconvenientes como, por exemplo, a demora na devolução.

O instrumento de pesquisa foi testado através de um estudo piloto que antecedeu ao exame de qualificação. Para esse estudo foram envolvidos seis professores que trabalhavam, no ano de 2007, com a disciplina de Física no Ensino Médio, que faziam parte do corpo docente das escolas dos municípios de Joaçaba, Herval d'Oeste e Luzerna.

3.2. OS PROFESSORES DE FÍSICA

Para preservar a identificação do professor e manter a fidedignidade das respostas, como convém a um instrumento de coleta de dados, os docentes que participaram da pesquisa e os colégios nos quais exercem a docência são representados neste trabalho pelas letras: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L e M.

Dos 13 professores envolvidos nesse estudo 9 são do sexo masculino e 4 do sexo feminino. Conforme Mendes Sobrinho (2006) tradicionalmente o exercício da docência de Física tem sido predominantemente efetivada pelo sexo masculino. A faixa etária desses docentes compreende um intervalo entre 20 e 50 anos, sendo a média, aproximadamente, 34 anos.

Formação – Ensino Médio

A formação no Ensino Médio desses professores foi concluída em escolas públicas e privadas da área de abrangência da 7ª GERED, ou seja, na mesma região onde hoje atuam como profissionais da educação, nos cursos abaixo relacionados:

Quadro 1 – Cursos de Ensino Médio e Número de professores

Curso	Professores
Magistério	05
Curso Técnico Contabilidade	02
Curso Técnico Eletricidade	01
Educação Geral	05

Convém ressaltar que os cursos profissionalizantes de ensino médio, como o Magistério e os Cursos Técnicos em Contabilidade e Eletricidade, só trabalham com a disciplina Física na primeira série. Portanto, com esta escolaridade, a carga horária foi muito reduzida nessa disciplina e praticamente restringiu-se ao conteúdo de Mecânica.

Formação – Ensino Superior

Dos professores que participaram desse estudo, cinco possuem curso superior em Matemática e Física, oferecido pela UNOESC – Joaçaba, na modalidade Magister. Dois possuem formação em Biologia, um oferecido pela mesma instituição, na mesma modalidade e outro com formação acadêmica na Universidade do Contestado (UnC).

Também têm-se professores com habilitação em Ciências (2); e Física e Química (1) pelas universidades FUNDESTE e UNISC respectivamente, outro com graduação em Matemática e Física, oferecido pela URI- campus de Erechim, e dois professores que ainda estão concluindo a graduação nos cursos de Engenharia Elétrica (UNOESC) e Biologia (UNC). Esses dados comprovam a necessidade de ofertas de cursos de formação específica na área da Física e vêm corroborar com a

falta de profissionais habilitados nessa área do conhecimento, conforme já apontado anteriormente.

Quadro 2 - Curso Superior e Número de Professores

Curso Superior	Professores
Matemática e Física	06
Biologia	03
Ciências - Física	02
Engenharia elétrica	01
Física e Química	01

Convém destacar que a formação acadêmica de um grande número de professores de Física, envolvidos neste estudo, ocorreu através do Programa Magister que ofertou habilitação para as disciplinas de Matemática e Física e que a Universidade de referência na região em estudo, a UNOESC -Joaçaba, não oferece curso regular de licenciatura plena em Física, assim como não há licenciaturas regulares de Química, Matemática e Biologia. Para esta última área do conhecimento é oferecido somente o curso de bacharelado com ênfase em biotecnologia.

Três professores freqüentaram outros cursos além do Magister: em Biologia e em Física e Matemática. Um cursou Ciências da Computação na Universidade Federal de Santa Catarina, mas não concluiu o curso, outro fez licenciatura plena em Ciências Biológicas, concluído em 1994, na Universidade do Contestado (UnC), campus de Concórdia, meio oeste de Santa Catarina. E outro em Matemática e Física (UNOESC-Chapecó) concluído no ano de 1985.

Especialização

Dos treze professores, cinco possuem curso de especialização em Metodologias aplicadas à Matemática e Física, concluído no ano de 2001 e oferecido pela UNOESC - Joaçaba – SC; outros dois professores cursaram uma especialização em Interdisciplinaridade, oferecido pela IBPEX. Um dos professores tem especialização em Educação Matemática (UNOESC-Chapecó) e outro em Ensino de Física oferecido pela UFSC e concluído em 2002. Ainda, há um

professor com curso de especialização em Psicopedagogia. Um dos professores cursou duas especializações: uma em Metodologias Aplicadas à Matemática e Física e outra em Interdisciplinaridade. Quatro professores não possuem curso de especialização.

Pelos dados apresentados, percebe-se a necessidade de criação de cursos de especialização especificamente na área de Física uma vez que somente um deles possui essa formação específica ou cursos de formação continuada para suprir as deficiências da formação inicial.

Quadro 3- Curso de Especialização e Número de Professores

Curso de Especialização	Professores
Metodologias Aplicadas à Matemática e Física	05
Interdisciplinaridade	02
Educação Matemática	01
Psicopedagogia	01
Ensino de Física	01
Não possuem curso de especialização	04

Tempo de serviço no magistério

Os professores envolvidos neste estudo possuem, em média, 12 anos de atividade no magistério, somente um deles tem apenas um mês de docência. No entanto, como professores de Física no Ensino Médio, cinco lecionam Física, em média, há 6 anos, praticamente coincidindo com o término da formação acadêmica através do Programa Magister. Apenas um professor trabalha na disciplina de Física há 20 anos. Considerando que a conclusão do curso de formação acadêmica, em Matemática e Física, desses professores ocorreu em 1999, ele atuou na disciplina de Física durante 12 anos tendo como formação apenas o Curso Médio em Contabilidade. Outro professor com apenas um mês de serviço na docência em Física também não possui habilitação específica para isso. Um dos professores trabalha com a disciplina de Física nas primeiras séries do Ensino Médio, mas não possui habilitação específica, sua formação ocorreu também através do curso Magister, em Biologia. Profissionais de outras áreas exercendo o magistério pela carência de profissionais com formação específica para isso é um fato já comentado anteriormente e muito comum nas áreas de Física e Química.

Quadro 4 – Anos de atuação no magistério/ Anos de atuação como professor de Física e Número de Professores

Anos de atuação no magistério	Professores	Anos de atuação como professor de Física	Professores
0 – 6 anos	03	0 – 6 anos	08
6-12 anos	04	6-12 anos	02
12-18 anos	05	12-18 anos	02
18-26 anos	02	18-26 anos	01

Carga Horária de Trabalho Semanal

A carga horária de oito dos treze professores é de 40 horas semanais, um trabalha 60 horas, outro, 50 horas e os demais, 20, 10 e 6 horas semanais na disciplina de Física. O professor, com carga horária de seis horas semanais na disciplina de Física, apenas complementa a carga horária, uma vez que atua nas disciplinas de Biologia e de Química, totalizando 40 horas semanais de sala de aula.

Quadro 5 – Carga horária semanal e Número de Professores

Carga horária semanal	Professores
Até 10 horas	02
10 a 20 horas	01
20 a 40 horas	08
Mais de 40 horas	02

Situação Funcional

Nove professores são efetivos no quadro de funcionários do Estado de Santa Catarina e quatro contratados em caráter temporário (ACT). Esses dados comprovam a importância do curso de Física e Matemática na modalidade Magister ofertado pela UNOESC, uma vez que, antes dessa formação, esses professores não estariam aptos para prestar o concurso estadual. Apenas um dos quatro professores ACTs tem habilitação para o exercício da docência em Física, os outros três não poderão prestar concurso.

Quadro 6- Vínculo Empregatício e Número de Professores

Vínculo empregatício:	Professores
Efetivo	09
ACT	04

Atuação no Magistério

Com exceção de um professor que trabalha somente na 1ª série, e outros dois que lecionam na 1ª série e na 2ª série, todos os demais lecionam Física nas três séries do Ensino Médio.

Quatro deles trabalham nas disciplinas de Física e Matemática simultaneamente, dois atuam como professores de Física e de Química, e outro atua como professor de Física, Biologia e Química.

Além de compor o quadro de funcionários do estado de Santa Catarina, oito docentes atuam na disciplina de Física em instituições de caráter privado. Essa dupla jornada, em busca de uma condição financeira melhor, é comum na carreira do magistério e já demasiadamente denunciada, pois em decorrência da carga excessiva, o planejamento das atividades docentes é muito prejudicada o que colabora para que na disciplina restrinja-se a mera transmissão do conteúdo e resolução de exercícios nas aulas.

O item seguinte apresenta os depoimentos dos professores citados, com relação à sua formação e atuação no ensino da Física, divididas em três categorias para análise: A História da Ciência e o Conteúdo de Física; A História da Ciência e o ensino de Física; a História da Ciência e a formação dos professores de Física.

3.3. RESULTADOS DA PESQUISA

A análise das informações contidas no questionário respondidos por treze professores envolvidos nesse trabalho, bem como os livros didáticos utilizados por esses docentes na elaboração de suas aulas, a abordagem proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e a Proposta Curricular de Santa Catarina foram

realizadas visando verificar a presença ou não da História da Ciência quando da formação desses profissionais, além de verificar qual a abordagem foi dada aos conteúdos de Física. Foram estudadas as grades curriculares dos cursos de formação com habilitação em Física oferecidos em instituições de ensino superior do Estado de Santa Catarina com o mesmo objetivo: observar a presença ou não da História da Ciência.

Utilizando os elementos citados acima e respaldada pelo referencial teórico desse trabalho, passa-se a apresentar a análise das questões formuladas aos professores, segundo três categorias: A História da Ciência e o Conteúdo de Física; A História da Ciência e o ensino de Física; a História da Ciência e a formação dos professores de Física.

3.3.1. A História da Ciência e o Conteúdo de Física

Com a primeira questão do instrumento de pesquisa buscaram-se informações sobre os **assuntos/ temas/conteúdos da Física que fazem parte do programa do ensino médio e com os quais os professores encontram maior dificuldade para trabalhar com seus alunos**. As respostas apresentaram vários e distintos conteúdos.

Esses conteúdos estão elencados abaixo de acordo com a forma que comumente são distribuídos nas séries do ensino médio.

1ª série

Gravitação Universal - Leis de Kepler - Energia e conservação de Energia – Movimento Circular – Mecânica – Estática - Aplicações das Leis de Newton - Cinemática – Hidrostática

2ª série

Óptica – Espelhos - Lentes – Ondulatória.

3ª série

Eletricidade – Eletrodinâmica- Conceitos de resistores, geradores, circuitos elétricos.

A maioria dos conteúdos ,nos quais encontram maior dificuldade, são os tradicionalmente abordados na 1ª série do ensino médio,talvez pelo nível de abstração que estes conteúdos exigem.

A compreensão de teorias físicas deve capacitar para uma leitura de mundo articulada, dotada do potencial de generalização que esses conhecimentos possuem. (PCN, 1999, p. 230). Dessa forma, seria recomendável, que o professor na atividade didático-pedagógica, ao abordar conteúdos desse tipo,utilizasse as experiências e vivências diárias de seus alunos. Por exemplo, o ensino da mecânica pode contemplar o estudo de motores, movimento de máquinas, motos e veículos. A estática pode ser desenvolvida utilizando-se de exemplos de construções de casas, edifícios, pontes, etc. Supõe-se dessa forma, que o aluno ao observar, que os conteúdos desenvolvidos podem ser discutidos a partir do seu cotidiano, possam melhor compreender as leis da física que regem esses fenômenos.

Para os conteúdos que a dinâmica abrange: energia e conservação de energia, Leis de Newton e suas aplicações; a Proposta Curricular de Santa Catarina sugere que sejam desenvolvidos antes da cinemática, iniciando inclusive com as leis de conservação de energia e quantidade de movimento.

O desenvolvimento de uma percepção da idéia de conservação das quantidades de movimento, por sua vez, deve preceder sua formulação como princípio, assim como deve preceder a própria formulação das leis de Newton. Ganhar consciência das regularidades que presidem a própria definição de quantidade de movimento e de energia é uma etapa extremamente importante (PROPOSTA CURRICULAR DE SC, 1998, p.142).

A gravitação universal, assim como outros conteúdos, pode ser abordada a partir da evolução histórica desse conhecimento. Apresentar a discussão sobre os dois modelos de concepção de mundo, o geocêntrico e o heliocêntrico, bem como a transição de um modelo para outro, auxilia a compreensão de como a ciência evolui e é determinada pelo contexto social de cada período. É importante que o aluno

perceba, através dessa evolução histórica, que os conhecimentos não são construídos a partir do nada, mas sim apoiados em teorias já elaboradas.

Esse trabalho recomenda para a contextualização histórica do conteúdo, Gravitação Universal, a utilização do artigo publicado no Livro: *“Estudos de História e Filosofias das Ciências: subsídios para aplicação no ensino”* (2006). Esse artigo, escrito por Roberto de Andrade Martins, intitulado *“A maçã de Newton: História, lendas e tolices”* pode subsidiar o professor no desenvolvimento desse conteúdo específico.

O estudo da óptica, se abordado somente sob a visão da óptica geométrica, da forma como geralmente os livros didáticos o fazem, pode recair em uma abordagem puramente matemática. Por isso, sugere-se privilegiar as discussões históricas sobre a natureza ondulatória e quântica da luz.

Para o estudo de lentes pode iniciar-se abordando os defeitos de visão e os instrumentos que se utilizam de lentes para seu funcionamento, como filmadoras, máquinas fotográficas, lunetas, entre outros. É cabível a sugestão da dissertação de mestrado de Laranjeiras (1994): *“Subsídios para uma abordagem histórica da natureza da luz na sala de aula”*. Infelizmente nem sempre o professor tem acesso a esses materiais, logo, um curso de formação continuada que aborde esse assunto, poderia contribuir para isso.

A ondulatória também pode ser desenvolvida a partir de sua evolução histórica, introduzindo-se assim, conceitos da física moderna, como por exemplo, o estudo do espectro eletromagnético.

O espectro de radiações nucleares alfa, beta e gama pode ser tratado, de início, fenomenologicamente, lado a lado com as radiações eletromagnéticas penetrantes, como os raios X, abrindo-se espaço para uma rediscussão da dualidade onda partícula nas radiações “duras”, para as modelagens do núcleo e para a introdução das interações nucleares fracas e fortes. (PROPOSTA CURRICULAR DE SC. 1998, p.144).

Quando o professor **D** aponta como uma dificuldade sua, trabalhar o conteúdo de eletricidade, não especifica assunto algum em particular, porém o

professor **L** destaca as dificuldades dentro do conteúdo eletricidade: conceitos de resistores, geradores, circuitos elétricos, etc.

Dentre todos os conceitos da física, a eletricidade geralmente se apresenta como aquele em que há maior articulação teoria-prática. Os alunos estabelecem mais facilmente as relações desse conteúdo com seu cotidiano e é nele que se encontram partes que despertam curiosidade. Aproveitar a curiosidade e a inquietude para desenvolver esse assunto, parece ser o caminho mais viável para uma abordagem significativa. A Proposta Curricular de Santa Catarina e os PCNs sugerem a priorização do estudo da eletrodinâmica e do eletromagnetismo, englobando: motores elétricos, geradores, aparelhos resistivos, medidores de energia elétrica, “contas de luz”, chaves disjuntoras, entre outros equipamentos. Ainda, inserir a História da Ciência pode levar o aluno a compreender a origem e evolução dos conceitos que envolvem o conteúdo eletricidade.

Para que esses encaminhamentos, sugeridos acima, possam ser efetivados, há a necessidade de uma formação acadêmica consistente que garanta ao professor o domínio dos conteúdos específicos básicos da física, aliados à instrumentalização necessária para uma abordagem e desenvolvimento de atividades significativas para os alunos.

Quando o professor **F**, o professor **I** e o professor **H**, afirmam que não têm dificuldades para trabalhar os conteúdos de física com seus alunos, pode-se supor que os seus conhecimentos em física sejam restritos ou esses professores podem estar desenvolvendo o conhecimento apresentado pelo livro didático, sem uma maior reflexão. Pode-se ainda pressupor que a postura desses docentes advém da frágil formação, uma vez que as informações contidas na ficha sobre os dados dos docentes (anexo II) apontam que o curso de formação inicial foi Licenciatura em Matemática com habilitação também voltada para a Física, isto é, não se tratava de um curso especialmente centrado na Física. Pode ser também, que esses professores realmente não encontrem dificuldades para desenvolver nenhum conteúdo específico da disciplina. Salienta-se, contudo, que a formação de cinco deles foi realizada na modalidade Magister.

Percebe-se também que o livro didático, infelizmente, ainda se constitui na principal fonte de consulta do professor para a elaboração de suas aulas. Mesmo não desmerecendo a sua importância, sabe-se que diversos trabalhos, produzidos ao longo dos últimos anos, trazendo metodologias diferenciadas para o ensino da Física, nem sempre estão presentes no livro didático e por diversas razões não são acessíveis ao professor e raramente chegam à sala de aula.

Há muitos trabalhos presentes na literatura cujos temas coincidem com aqueles apontados pelos professores na questão nº 1 do instrumento de pesquisa, mas desenvolvidos sobre uma perspectiva didático-pedagógica distinta daquela apresentada pelos livros didáticos e que serão relacionados abaixo.

Os professores **D**, **E** e **B** encontraram dificuldade no ensino da óptica e há a dissertação de mestrado de Vannuchi (1996) “*História e Filosofia da Ciência: da Teoria para a sala de aula*” que aborda a óptica a partir de seu desenvolvimento no século XVII. O contexto histórico escolhido pela autora refere-se ao episódio de aperfeiçoamento da luneta por Galileu Galilei.

As contribuições de Peduzzi, L., e Peduzzi, S. (1988) em seu artigo “*Leis de Newton: uma forma de ensiná-las*” podem auxiliar ao professor **A** que apontou como dificuldade, abordar as Leis de Newton com seus alunos.

Para o conteúdo energia e conservação de energia, apontados pelos professores **E** e **D** é recomendável a leitura do livro: Física de Delizoicov e Angotti (1992), que apresenta como sugestão de organização do trabalho docente o texto: “*Produção, distribuição e consumo de energia elétrica*”.

Na questão de número 1, os professores apontaram quais os temas/ assuntos/conteúdos, com os quais encontram maior dificuldade para trabalhar. Além de elencarem os assuntos, alguns professores justificaram outros porquês dessa dificuldade, como o reduzido número de aulas semanais, a excessiva matematização dos conceitos, as atividades experimentais, entre outros. Alguns desses aspectos serão analisados a seguir.

O professor **D** aponta o número reduzido de aulas para desenvolver todos os conteúdos de física. São somente duas aulas semanais por turma. O número de

aulas semanais para cada disciplina que compõe a grade curricular de ensino médio é determinada pela Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina cujos objetivos convergem aos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Para o ensino médio, essa Lei estabelece como uma das finalidades:

A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores. (LDB apud. PCNs, 1999. p. 46).

Santos (2005) ressalta que, assim como a ciência, a educação também responde às necessidades da economia capitalista e é por isso que o discurso mais presente na educação é preparar o aluno para o mercado de trabalho.

Segundo ele, o mercado é o responsável pela criação e extinção de cursos ou disciplinas. Também é essa determinação do mercado que cria dois tipos de escola: uma privada onde os alunos recebem uma preparação para serem grandes especialistas de cada área do conhecimento, e outra, a pública, que serve para atender às necessidades básicas de manutenção do sistema vigente. Como exemplo, Santos (2005) constata que, nas escolas públicas de São Paulo, os alunos têm em média uma ou duas aulas de Física semanais enquanto que nas escolas privadas são quatro ou cinco. Essa realidade de São Paulo não é diferente de muitas regiões do país e na região de abrangência da pesquisa não é diferente.

Salienta ainda que, o conteúdo programático de Física no ensino médio, nas três séries, é demasiadamente extenso e a grade contempla um número insuficiente de aulas para trabalhá-los. A formação passa a ser fundamental para que o professor possa selecionar, dentre os conteúdos, àqueles que permitam ao aluno uma melhor compreensão do mundo que o cerca.

Uma abordagem que contemple a evolução histórica dos conceitos de Física, não impede que o aluno esteja preparado para enfrentar o vestibular, como pressupõem alguns professores. O que se espera é exatamente que os conceitos sejam apreendidos pelos alunos de uma forma que não seja necessária a memorização.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecem que não há necessidade de elaboração de novos conteúdos, mas sim, de dar ao ensino de Física uma nova dimensão:

Apresentar uma física que explique a queda dos corpos, o movimento da lua ou das estrelas do céu, o arco-íris e também os raios laser, as imagens da televisão e as formas de comunicação. Uma física que explique os gastos da “conta de luz” ou o consumo diário de combustível e também as questões referentes ao uso das diferentes fontes de energia em escala social, inclusive a energia nuclear com seus riscos e benefícios. (PCNs, 1999, p. 230).

Considerando-se a quantidade de informações que deve ser absorvida pelos alunos no ensino médio e a disciplina de Física não é exceção neste item, percebe-se que não há tempo disponível para que tudo seja estudado da forma adequada. Surge, neste momento, a eterna discussão entre a quantidade e a qualidade de conteúdos desses currículos escolares. Com conteúdos desenvolvidos a partir de sua evolução histórica, há uma melhor compreensão e apropriação do saber por parte dos alunos.

Optar por completar o programa pré-estabelecido pelas organizações educacionais, sacrificando a discussão em sala de aula; as experiências vividas dos alunos; a retrospectiva histórica da produção do conhecimento e conceitos e as atividades experimentais muitas vezes é o caminho tomado por grande parte dos professores. Muitos desenvolvem as aulas tendo como referência a forma como os conteúdos são apresentados nos livros didáticos ou apostilas, vislumbrando apenas o acesso ao ensino superior.

Vale lembrar que as estatísticas indicam que um percentual reduzido dos educandos egressos do ensino médio não enfrenta o terceiro grau, ou seja, deve-se tomar como ponto de partida que o ensino médio é o término da escolaridade para muitos alunos e não uma fase de transição; não justificando, portanto, a necessidade de seguir os conteúdos “vestibulescos”.

O professor **A** citou a Mecânica e as Leis de Newton como o assunto que encontra maior dificuldade para trabalhar com seus alunos e justifica na questão 2 que esta dificuldade é devida a falta de compreensão do aluno. Uma abordagem

desse conteúdo distinta daquela presente no livro didático poderia ajudar o professor nessa dificuldade.

Tanto quanto no aprendizado das ciências em geral, aprender física não se resume a conhecer conceitos e aplicar fórmula, só se efetivando com a incorporação de atitudes e valores, construídos em distintas atividades do educando, que incluem discussões, leituras, observações e experimentações, razão pela qual se pode afirmar ser algo que não se realiza pela absorção passiva de conhecimentos. (PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA, 1998, p.145).

Para um processo de ensino-aprendizagem interativo são itens fundamentais: o aluno que está aprendendo, o objeto ou objetos de conhecimento que constituem o conteúdo da aprendizagem e o professor que é o mediador dessa aprendizagem. O aluno geralmente leva para sala de aula concepções construídas a partir de sua interação com a realidade, suas próprias elaborações do objeto de estudo. É, portanto, fundamental conhecer o que pensam esses alunos, como percebem e compreendem os fenômenos que serão estudados.

Tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos em sala de aula num desafio prazeroso é conseguir que seja significativa para todos, tanto para o professor quanto para o conjunto dos alunos que compõe a turma. É transformá-la em um projeto coletivo, em que a aventura da busca do novo, do desconhecido, de sua potencialidade, de seus riscos e limites seja a oportunidade para o exercício e o aprendizado das relações sociais e dos valores. (DELIZOICOV, 2002, p. 153).

Outra dificuldade apontada para desenvolver os conteúdos de Física, é segundo o professor **D**, a falta de conhecimento prévio, dos alunos, na Matemática básica. Percebe-se que a abordagem do ensino de Física nas escolas é majoritariamente centrada nos aspectos formais dessa disciplina, acarretando uma confusão entre a realidade Física do mundo amplo em que vivemos e a realidade das quatro paredes onde o mundo é explicado. A “Física das fórmulas” não possui nenhum vínculo com a realidade fora da sala de aula.

A operação envolvida na construção do conhecimento, de traduzir, ou seja, representar os objetos e fenômenos físicos em símbolos e relações entre símbolos é na escola escamoteada de forma que não se percebe o caráter representativo do código, e acaba-se por

confundir, identificá-lo com a própria realidade (SIMÕES, 1994, p. 26).

O desenvolvimento dos conteúdos da Física no ensino médio está fortemente associado à resolução de uma série de exercícios matemáticos do tipo: siga o “modelo”. As operações são ensinadas mecanicamente, inclusive com as suas possíveis aplicações, geralmente sem referências a problemas concretos. Também não é apontada, apesar de óbvia, a vinculação entre a Matemática e a Física. Acredita-se ainda, que a educação se processa pela repetição, por isso os elementos que compõem o conteúdo são colocados sempre da mesma forma.

A relação teórico/ prática dentro do processo de resolução de exercícios deve ser entendida como a aplicação de vários conhecimentos disciplinares a situações e problemas concretos, por isso eles devem ser rigorosamente selecionados de modo a apresentar ao aluno não só relações puramente matemáticas, mas também conceitos, aspectos fundamentais e aplicações interessantes da Física. A aplicação do conteúdo sob a forma de resolução de problema deve consolidar a aprendizagem significativa dos conhecimentos adquiridos.

Assim, a elaboração desses problemas pode e deve conter elementos da atualidade, do país, da comunidade que rodeia a escola, dos jovens e que, para a compreensão e a busca de soluções, incluam-se outras disciplinas. Se o conteúdo de Física a ser ensinado em sala de aula deve buscar a interdisciplinaridade, então a História da Física é um forte elo integrador de diversas áreas de conhecimento que constituem o ensino secundário. Por exemplo: Literatura, Artes, História, Matemática, Química, Biologia...

Segundo Baptista (1995):

O desenvolvimento didático – formal e empírico- do conteúdo físico (e também de outras ciências) deve levar em consideração a história desse conteúdo e os problemas de interesse epistemológico (problemas geradores), pois o desenvolvimento de um trabalho que envolva tais aspectos pode propiciar uma compreensão maior do processo de criação de conhecimentos físicos, evidenciando o papel da epistemologia histórica da física como agente atuante na inteligibilidade das teorias. (BAPTISTA, 1995, p. 474).

Ainda com relação às dificuldades em se trabalhar os conteúdos de física, percebe-se que o professor **C** valoriza às atividades experimentais. Cabe destacar que essas atividades não devem servir para demonstrar uma teoria pronta, ou como afirma Delizoicov, (1990), para comprovar o que o livro didático apresenta como “verdade”.

Segundo Delizoicov, (1990);

Considera-se mais conveniente um trabalho experimental que dê margem à discussão e interpretação de resultados obtidos (quaisquer que tenham sido), com o professor atuando no sentido de apresentar e desenvolver conceitos, leis e teorias envolvidos na experimentação. (DELIZOICOV. 1990, p. 22).

As atividades experimentais constituem-se em um instrumento útil para disseminação dos conteúdos ou conceitos da Física. Não nos referimos a necessidade de excelentes laboratórios de Física nem às atividades que seguem roteiros prontos tornando o aluno um mero operador das etapas a serem desenvolvidas. Mas sim, a atividades que possam ser de fácil manuseio, construído pelo professor e/ou em conjunto com os alunos e de baixo custo, particularmente no ensino médio. As disciplinas oferecidas, de instrumentação para o ensino da Física em alguns cursos de graduação em Física, como na Universidade Federal de Santa Catarina, por exemplo, abordam as atividades experimentais com essa finalidade.

A questão 1 sobre os conteúdos de Física, que os professores tem dificuldade de desenvolver com seus alunos, assim como a respectiva justificativa, servem como um levantamento para que em cursos de formação continuada, por exemplo, esses sejam os tópicos a serem abordados além de subsidiar o professor com textos e materiais didáticos que enfoquem esses conteúdos a partir de uma abordagem histórica.

A questão de número 2 do instrumento de pesquisa buscou verificar **a importância dada pelos professores para a História da Ciência e se essa forma de abordagem pode contribuir para sanar ou diminuir as dificuldades apontadas pelos professores para desenvolver alguns conteúdos da Física.**

Os professores reconhecem a importância da História da Ciência para o ensino da Física e no auxílio para o desenvolvimento de conceitos ou conteúdos uma vez que, conforme aponta o professor L, *fundamentados na história é possível compreender e relacionar melhor os fatos e conceitos*. Simões (1994) afirma que a História da Ciência permite entender os problemas que deram origem aos conceitos da Física, como nasceram e evoluíram.

Defendendo a inserção da História da Ciência na sala de aula, especificamente no ensino da Física, Simões (1994) aponta:

A história favorece a compreensão profunda dos conceitos e teorias, através do conhecimento de sua origem, do contexto de seu surgimento, das idéias que os engendraram, dos problemas que resolvem, e das reformulações que sofreram (SIMÕES, 1994, p.193)

O professor I reconhece o papel histórico e social da Física e da construção do conhecimento para o ensino, pois salienta ser necessário: *compreender a construção do conhecimento físico como processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época*.

O professor K também atenta para o fato de se mostrar como o conhecimento científico é produzido: *algumas vezes é necessário uma proposta de desenvolvimento da teoria histórica mostrando como os cientistas fundadores trabalhavam*.

A ciência determinada pelas condições econômicas e sociais de uma determinada época, não é neutra e o conhecimento é socialmente produzido. Essa visão da Ciência é importante para que o aluno reconheça a produção do conhecimento e, em particular, o da Física como uma atividade humana, como um processo coletivo de produção de conhecimento, não linear e acabado, não criada e não estudada somente por gênios.

Segundo Vannucchi(1996):

Considera-se que o conhecimento apropriado da Ciência envolva não apenas seus produtos – leis, teorias- mas, também o conhecimento dos processos da Ciência - seus métodos, sua estrutura de desenvolvimento. A compreensão deste processo de desenvolvimento implica a inclusão da História e Filosofia da Ciência, que, mesmo no ensino de caráter técnico, podem contribuir com exemplos históricos de investigação, experimentação, hipóteses inesperadas, consolidação e substituição de teorias e modelos. (VANNUCCHI, 1996.p.14)

A afirmação do professor **G** que: *a História da Ciência poderia tornar o assunto mais palpável*, corrobora com o que está sendo defendido nesse trabalho, que a História da Ciência contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos específicos da Física uma vez que ajuda a dar significado a equações e fórmulas tão comumente utilizadas nessa disciplina, que muitas vezes os alunos não percebem suas relações e apenas resolvem os problemas sugeridos mecanicamente, sem uma prévia reflexão sobre eles. A resposta do professor **J**: *Sim, se puder traduzí-la em prática* está sendo interpretada também como a aplicabilidade da História da Ciência para tornar o conteúdo mais próximo do cotidiano dos alunos.

A redução da Física a técnicas matemáticas e resolução de exercícios impede a discussão e a compreensão sobre a origem de determinados conceitos e a forma como esses foram evoluindo, adequando-os ou modificando-os ao longo dos tempos. Concepções prévias elaboradas de forma errônea pelos alunos podem, muitas vezes, coincidirem com visões ou conceitos já aceitos anteriormente e defendidos por alguns cientistas.

Vannucchi(1996) destaca a importância da História da Ciência para uma aprendizagem mais significativa:

Assim, tem-se a oportunidade de abordar tópicos como: a variedade de interpretações racionais e plausíveis que podem ser apresentadas para um mesmo conjunto de dados, a distinção clássica entre equações matemáticas, modelos e sua interpretação física,etc.(VANNUCCHI,1996.p.20)

Formar uma cultura científica efetiva implica desmistificar a ciência e os cientistas. A História da Ciência contribui para que o aluno perceba que a ciência é histórica e socialmente construída e que os cientistas não são seres iluminados.

A interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais não significa somente esperar que os alunos saibam quais são as leis e os princípios que regem os fenômenos. Mesmo que isso possa garantir o sucesso nas etapas escolares, nem sempre propicia uma compreensão ou uma incorporação dos conceitos de Física pelos alunos e uma melhor relação com fenômenos do seu cotidiano.

Desenvolver um conceito ou conteúdo da Física a partir de sua evolução histórica como está sendo argumentado neste trabalho, humaniza a Física, contextualiza seus conteúdos, valoriza as concepções prévias que os alunos possuem, propicia a interdisciplinaridade e uma formação cidadã do aluno.

3.2.2. A História da Ciência e o ensino de Física

Nesse estudo apontamos a necessidade de se desmistificar a Ciência e os cientistas, salientando que os conhecimentos são histórica e socialmente construídos e que muitos dos fatos históricos disseminados pelos livros didáticos não representam uma verdade absoluta. O artigo intitulado “*A maçã de Newton: História, lendas e tolices*”, inserto na obra “*Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*” de autoria de Roberto de Andrade Martins (2006), argumenta que a história da queda da maçã de Newton, que foi reproduzida em muitos materiais didáticos, não passa de uma lenda. Dessa forma, a questão de número 3 tem a intenção de **verificar se os professores envolvidos nesse estudo acreditam que a Gravitação Universal surgiu a partir da queda da maçã de Newton.**

Nos livros didáticos ou apostilas utilizados pelos professores que compõe a amostra desse trabalho e citados na questão 4, como por exemplo : Física – História & Cotidiano José Roberto Bonjorno [et. Al.]; Física para o Ensino Médio.

Djalma Nunes da Silva Paraná; Física Completa. Regina Bonjorno; Física: Série Brasil. Alberto Gaspar; Apostila Energia, nenhum deles relata, ou faz referência, sobre o episódio da queda da maçã de Newton.

Mesmo esses livros didáticos ou apostilas utilizados pelos professores para desenvolver suas aulas, não utilizam o exemplo da queda da maçã, alguns desses professores afirmam que a gravitação se desenvolveu a partir desse episódio. Isso mostra como esse fato está enraizado dentro do ensino da Física e como tem se perpetuado ao longo dos anos, mesmo não conhecendo sua veracidade. Supostamente, esses professores possuem essa informação, repassada por seus professores anteriores.

Com relação ao que o professor **D** afirmou sobre a teoria de gravitação, desta ser desenvolvida a partir do átomo, há muitos estudos em andamento que discorrem sobre essa possibilidade. Como são trabalhos recentes, as sínteses dessa tentativa de aproximação da gravitação com a física quântica encontram-se no meio eletrônico e alguns são citados abaixo. A força da gravidade é das quatro forças da natureza, a única que obstinadamente se recusa a ser quantizada (as outras três - o eletromagnetismo, a força forte e a força fraca podem ser quantizadas). Muitos acreditam que a Teoria de cordas alcançará o grande objetivo de unir Relatividade Geral e Mecânica Quântica, mas essa promessa ainda não se realizou. (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Gravidade>)

A interação gravitacional é explicada de maneira bastante elegante e precisa através da Relatividade Geral einsteiniana, também testada com uma exatidão que nada deixa a desejar às teorias das demais interações, tratando-se, em sua essência, de uma teoria clássica de campos, que descreve a interação gravitacional através da curvatura do espaço - tempo.

Apesar de inúmeras terem sido as tentativas de se quantizar a gravitação, a Física ainda aguarda por uma teoria quântica de campos que venha incrementar a Relatividade Geral de maneira completa e que possa ser experimentalmente comprovada. (www.ufpa.br/ccen/fisica/linha.htm)

O professor **A** afirma que a queda da maçã pode ter servido apenas como referência e que isso pode ser até uma lenda, concordando com o que diz Martins (2006), registrado já anteriormente. Da mesma forma concorda-se com o professor **J** que defende que muitos fatos não são registrados pela história e dessa forma são perpetuados sem a preocupação de comprovar a sua veracidade.

Mesmo que o professor **L** não concorde que a gravitação tenha sido desenvolvida a partir da queda da maçã: *“Não acho que seja a partir de um momento, mas de uma seqüência de observações que tiveram ênfase na queda da maçã”* sugerindo que haveria outros objetos caindo, como também afirma o professor **I**, ainda assim a queda da maçã está presente no seu argumento.

Procurando esclarecer como se processa a disseminação dos conceitos de física em sala de aula, solicitou-se aos professores envolvidos no estudo, informações sobre a **utilização ou não de livro didático ou de apostila para o desenvolvimento de suas aulas**. Em caso afirmativo, pediu-se a identificação da obra. A questão 4 trata da análise pontual desses materiais.

Dos professores envolvidos na pesquisa, cinco utilizam livro didático e um utiliza apostila. Os demais professores não adotam o livro didático. Isso pressupõe que eles preparem suas aulas, conforme informaram na questão 5, utilizando outros recursos, como: apostilas, fitas de vídeo, encartes do tempo da graduação, desenhos, entre outros.

Não se condena o uso do livro didático ou da apostila, que podem ser bons instrumentos auxiliares no desenvolvimento dos conteúdos, mas defende-se que não podem se constituir na única metodologia utilizada pelo professor.

O ensino da Física na escola atual, de acordo com os PCNs (1999), segue, ao longo dos anos, as orientações do livro texto, onde os conteúdos não são contextualizados e não abordados a partir de sua evolução histórica, mas fragmentados, sem ligação com outras disciplinas e cheios de formulismos matemáticos, usados simplesmente para a resolução de problemas e memorização.

Se o conteúdo segue a forma mais tradicional de ensino, a metodologia utilizada para desenvolvê-lo não poderia ser diferente. Conteúdos e metodologia

são resultados de uma postura frente às concepções de ensino-aprendizagem do professor. Se este não incorporou como prática, uma problematização do conhecimento, sua atividade em sala tende a ser de transmissão e reprodução dos conceitos.

O livro de ciência deve apresentar como objetivo principal a explicitação das necessidades históricas que levaram o homem a compreender e a apropriar-se das leis que movimentam, produzem e regem os fenômenos naturais. O ensino de ciência deverá contribuir na tentativa de libertar o aluno do preconceito, do misticismo, da magia e das crendices presentes em seu cotidiano. (TREVISAN, 1997.p.8)

Dentre os livros escolhidos pelos professores, "*História & Cotidiano*" de autoria de José Roberto Bonjorno [et. al.] Editora FTD. São Paulo, 2003, apresenta-se como uma obra acessível aos alunos em função da linguagem empregada. Porém, os conceitos são apresentados como prontos e imutáveis, de forma a levar o leitor a entender que não há outra explicação ou abordagem possível para esse mesmo conceito, além de não contemplar a evolução histórica deste conceito. Os exercícios geralmente seguem um modelo proposto e apresentam como características fundamentais a preparação para o vestibular.

Com relação ao livro, intitulado "*Física para o ensino médio*" de autoria de Djalma Nunes da Silva Paraná. Editora Ática. São Paulo, 1999; utilizado pelo professor **B**, que justifica a escolha com argumentos como: ser mais contextualizado e a linguagem ser acessível aos alunos. Na análise da obra, constata-se que o professor tem razão quanto à contextualização. A obra contempla muitos fatos históricos, porém não apresenta a evolução de um conceito a partir de uma abordagem histórica, além disso discorda-se do professor, quando afirma que a linguagem é acessível aos alunos. É um material de boa qualidade, que pode servir para que o professor se instrumentalize e o utilize para a elaboração de suas aulas. Os exercícios, embora contemplem questões de vestibular, são organizados de forma a problematizar as questões, o que o torna diferenciado dos demais autores.

A escolha do livro didático utilizado pelo professor A: “*Física Completa*” de autoria de Regina Bonjorno, Editora FTD. São Paulo, 2003; com a justificativa de: “ser mais prático para o aluno e para o professor”. Essa “praticidade” é o que torna a disciplina de Física descontextualizada, cheia de formulismos matemáticos e ahistórica. Essa obra é o exemplo dessa visão do ensino de Física, com conceitos apresentados prontos, eternos, imutáveis, descontextualizados e sem a abordagem de sua evolução histórica. Os exercícios seguem sempre a mesma orientação: aqueles que a autora denomina de problemas de aplicação e uma lista de problemas propostos que devem ser resolvidos conforme o modelo apresentado. A obra contempla apenas alguns dados biográficos de Físicos renomados.

O livro “*Física: Série Brasil*” de Aberto Gaspar, Editora Ática, São Paulo, 2001; utilizado para o desenvolvimento das aulas de Física, conforme aponta o professor I, apresenta na introdução alguns aspectos interessantes sobre a Ciência como construção histórica:

A ciência é uma construção humana e qualquer passo adiante só pode ser dado por quem já percorreu ou conhece os anteriores. (GASPAR, 2001.p.09).

Também destaca, na introdução, a evolução do conhecimento científico, mostrando que a Ciência não é constituída de verdades prontas, acabadas.

(...) à medida que o ser humano aprofunda o seu conhecimento da natureza, torna-se necessário também aprimorar o saber científico, o que exige contínua atualização e reformulação dessa forma de conhecimento. Por essa razão, a ciência não tem verdades definitivas ou dogmas. Todas as teorias, leis e princípios científicos são provisórios, valem durante algum tempo e em determinadas condições. (GASPAR, 2001, p.10).

Mesmo esse livro tendo apontado na introdução, para uma evolução histórica do conhecimento, o que se percebe durante a apresentação dos capítulos é um adendo em separado denominado História relatando a ordem cronológica dos fatos. A diferença entre a inserção da História de Ciência que se defende nesse trabalho e a historicidade das descobertas científicas já foi explanado anteriormente. O livro não apresenta diferenças significativas com relação aos demais, há a prática

de exercícios resolvidos como modelo e lista de atividades para os alunos. Essas atividades estão divididas em: questões sobre alguns conceitos desenvolvidos, exercícios e testes de preparação para o ingresso no ensino superior e o que o autor denomina como problemas, também se constitui em exercícios de vestibular.

A professora **D** utiliza para o desenvolvimento de suas aulas a apostila do curso Energia e justifica a escolha em função do preço, os alunos, segundo ela, não adquirem os livros. Sua justificativa tem procedência, uma vez que os livros didáticos realmente possuem preços elevados¹, em relação ao das apostilas. Mesmo considerando-se a compra de quatro módulos, ou unidades anuais, as apostilas ainda representam uma economia considerável.

Embora financeiramente, as apostilas sejam mais viáveis, elas representam a mais tradicional forma de apresentação do conteúdo de Física e de resolução de exercícios, uma vez que seus objetivos estão claramente voltados à preparação para o vestibular.

Além do livro didático ou apostila, pressupõe-se que outros materiais são utilizados pelos professores como ferramentas para a elaboração e desenvolvimento das aulas de física. Com a intenção de **conhecer e analisar quais são essas ferramentas auxiliares ao processo de ensino da Física** foi formulada a questão de número 5.

Pelas respostas apontadas pelos professores, observa-se a utilização de variados recursos ou formas diferenciadas, além do livro didático, para o desenvolvimento das aulas. Materiais como martelo, molas, bolinhas de ferro, entre outros, são utilizados pelo professor **F** para o desenvolvimento de experiências simples em sala de aula, revistas, documentários, jornais, Telecurso (2000), músicas, entre outros, foram apontados pelos demais professores como materiais auxiliares para a aprendizagem dos conteúdos de Física. Nenhum deles citou algum texto ou vídeo ou qualquer outro recurso que demonstrasse interesse do professor em resgatar, pelo menos, aspectos históricos sobre algum tema a ser tratado com os alunos.

¹ Alguns livros custam de R\$ 40,00 a R\$ 50,00, enquanto o custo das apostilas giram em torno R\$ 20,00.

Segundo os PCNs (1999), reconhecer o caráter histórico e social da Física implica considerar elementos dessa disciplina, nas mais diversas formas de produção do conhecimento, como obras de arte, literatura, música, teatro, e outros.

Apresentar o conteúdo de Física sem recair na tradicional aula expositiva, pode aumentar a motivação do aluno para o ensino dessa disciplina levando-o a uma melhor apreensão de seus conceitos.

A Física deve participar da formação cultural do cidadão contemporâneo, independente das eventuais diferenças de interesses individuais e das mais variadas motivações acadêmicas e/ou profissionais. (ZANETIC, 2006, p. 41).

Defendendo alternativas diferenciadas para o desenvolvimento das aulas de física, Delizoicov, e Angotti (1991), aponta que a aplicação do conhecimento não se limita só à resolução de exercícios ou a situações problemáticas, também pode incluir mostra científica, projetos de ensino, congressos científicos, debates e pesquisas de campo (visitas a indústrias, usinas hidrelétricas, eólicas, museus de ciência e tecnologia, etc...).

Quando o professor **D** aponta como um meio auxiliar para a compreensão do conteúdo, a música, pode-se destacar o artigo escrito por Zanetic (2006) no livro *“Dossiê Ensino da Ciência: história e linguagens”* onde ele defende a música e a literatura como elementos importantes para a motivação dos alunos ao estudo da física. Segundo Zanetic (2006), atividades interdisciplinares, utilizando a literatura e a música pode promover a inserção da história e filosofia da ciência no ensino de Física.

Embora, as músicas contidas no CD “Adoro Física” do professor Pachecão, citados pelo professor **D**, não contemplem a história da ciência nem a evolução histórica de um determinado conceito da física, elas podem se constituir num importante instrumento para a disseminação do conteúdo de Física. No anexo III encontra-se a letra da música, do referido CD, que aborda o assunto Gravitação Universal. Em *Dicas do Pachecão* no final da música, o autor afirma que a gravitação está associada com a queda da maçã. “Já é de domínio público o epíteto “Matéria atrai matéria na razão direta das massas e na razão inversa do quadrado

da distância”. Pois bem, isto foi dito por Newton quando viu a maçã despencar de uma macieira e na linha da visada maçã estava a Lua, ele, acertadamente, disse que a Lua estava sujeita a mesma força que a maçã”.

A utilização de vídeos, revistas, jornais, internet, entre outros, para o desenvolvimento de suas aulas, conforme citaram os professores é fundamental para tornar a Física mais próxima dos alunos, estabelecendo, como propõe Zanetic “um diálogo inteligente com o mundo” (ZANETIC, 2006.p. 42). Isso pressupõe que esses professores realizem atividades, na sala de aula, que debatam sobre as notícias científicas que veiculam nesses meios de comunicação.

Assim, o aprendizado de Física deve estimular os jovens a acompanhar as notícias científicas, orientando-os para a identificação sobre o assunto que está sendo tratado e promovendo meios para a interpretação de seus resultados. (PCNs, 1999, p. 235).

Conforme abordado na questão 3 e bastante documentado na literatura, os conceitos e conteúdos desenvolvidos nas aulas de física, seguem normalmente a forma como o livro didático os expõe. Pretendendo verificar se o material didático utilizado pelo professor contempla a História da Ciência ou a evolução histórica de algum conceito da física tem-se a questão número 6. A análise das informações fornecidas pelos professores é apresentada a seguir.

As respostas apontadas pelos professores, indicam que os materiais que utilizam em sala de aula, fazem referência à História da Ciência. Como, e se há a inserção de História da Ciência nesses materiais didáticos é a análise que se fará a seguir.

O professor **F** indica que o material que ele utiliza para o desenvolvimento de suas aulas faz referência à História da Ciência e cita como exemplo o Sistema Internacional, o movimento uniforme, a dinâmica e outros Examinando o livro didático que esse professor adota “*Física – História & Cotidiano*” de autoria de José Roberto Bonjorno et al, pode-se destacar que há um relato sobre a necessidade de padronização das unidades e a ordem cronológica da forma como esse fato ocorreu, assim como a inserção do Brasil no Sistema Internacional. Nenhum fato

histórico ou a evolução histórica do conceito de movimento uniforme e da dinâmica estão presentes no livro citado pelo professor. Com isso pode-se pressupor que não há uma distinção clara, por parte desse professor, entre a Historicidade da Ciência e a História da Ciência.

Segundo Santos (2005), a historicidade da ciência representa nada mais do que fatos prontos e dados e normalmente é essa visão de história da ciência que os livros de ensino médio apresentam. A História da Ciência, afirma ele, representa uma pesquisa de como o processo do conhecimento se desenvolve, em que contexto social, cultural e econômico ele está inserido.

O professor **C**, não adota livro didático para o desenvolvimento de suas aulas, no entanto, quando ele se refere a “criadores”, supõe-se que está se referindo a cientistas que elaboraram os conceitos de Física.

Santos (2005) referindo-se a esses cientistas destaca que essa visão de ciência pronta, acabada, comprovada e indiscutível feita por essas pessoas que não parecem ser comuns, gênios, faz com que os estudantes não acreditem na possibilidade de que eles também possam, um dia, tornarem-se cientistas e desenvolverem conceitos, por não serem tão iluminados.

O professor **E**, também não cita nenhum autor ou livro didático como referência para suas atividades nas aulas de Física, porém pela sua resposta é possível supor que, segundo ele, há uma concepção da Física como uma Ciência construída historicamente. Explicar os movimentos a partir da visão de diferentes cientistas como Aristóteles, Galileu, Newton, entre outros é abordar a evolução histórica do conceito de movimento da forma como se defende nesse trabalho. Desenvolver o conteúdo da Gravitação Universal implica, sim, discutir a visão de mundo dos filósofos gregos sobre a astronomia.

Quando esse professor cita o Renascimento, que foi um importante período histórico para o desenvolvimento da ciência moderna, assim como a eletricidade no séc. XIX pressupõe-se que estabelece a relação entre o surgimento de uma teoria física e o contexto social em que ela ocorre.

A Física percebida enquanto construção histórica, como atividade social humana, emerge da cultura e leva à compreensão de que modelos explicativos não são únicos, nem finais, tendo se sucedido ao longo dos tempos. (PCNs, 1999, p. 235).

O professor **D** apresenta uma visão de Física enquanto uma Ciência, histórica e socialmente construída, referindo-se não só aos físicos, mas também ao período histórico que eles representam e ao qual pertencem.

Martins (2006) afirma que a ciência não é neutra e que o desenvolvimento de um determinado conceito científico está intimamente relacionado ao desenvolvimento da sociedade.

Defendo a História da Ciência e a evolução histórica dos conceitos de Física, Zanetic (1986) afirma:

Uma formação crítica necessária para a luta pela transformação social passa pela compreensão da construção do conhecimento e não apenas de seus sucessos: isto traz implícito o propósito de desmistificar e humanizar a prática científica, ao mesmo tempo oferecendo condições para discutir a apropriação do conhecimento pelas classes dominantes. Ou seja, a história que leve em conta os fatores sociais do desenvolvimento científico. (ZANETIC, 1986, p.126).

O livro didático utilizado pelo professor **B**, “Física Completa” de autoria de Djalma Nunes da Silva Paraná, apresenta uma contextualização histórica do conceito de força e movimento, destacando as contribuições de Galileu e Newton sobre a queda dos corpos. Na Hidrostática, o material destaca a teoria de Arquimedes, a experiência de Torricelli e as teorias de Stevin e Pascal. A Termodinâmica contempla a evolução do conceito de calor e nas Leis de refração e estudo de espelhos, Paraná, apresenta várias aplicações práticas desse conteúdo para o dia-a-dia. Como já foi analisado anteriormente, esse livro contempla alguns fatos históricos, porém não especificamente a evolução histórica de algum conceito da Física.

O professor **I** afirma que o material didático utilizado por ele faz a construção histórica dos conceitos de Física, embora o mesmo não tenha citado nenhum exemplo, o livro adotado para o desenvolvimento de suas aulas: Física:

Série Brasil contempla apenas aspectos históricos de descobertas científicas, conforme já analisado anteriormente e não a evolução histórica dos conceitos.

Os professores **J** e **K** não adotam livro didático para aplicação em sala de aula, logo ao afirmar que o material didático que utilizam para desenvolver os conteúdos de Física faz referência à História da Ciência ou mais precisamente a construção Histórica de algum conceito da Física e citam como exemplo: força, carga elétrica, movimento e conceitos de construção como Oersted, supõe-se que em algum material possa haver a construção histórica desses conceitos.

“Poucos livros fazem referência à história dos conceitos”, essa afirmação do professor **L**, vem ao encontro do que já apontamos nesse trabalho. Ao citar o livro “Física de olho no mundo do trabalho”, como um material que detalha a construção de conceitos, não há mais concordância. Esse material já analisado como um livro referência para o professor de Física não apresenta detalhadamente a evolução dos conceitos da Física como se está almejando.

Sobre o ensino de ciências e história dessa ciência, Santos (2005) destaca que focar a história das ciências em sala de aula não significa ter um texto onde consta a história de um determinado conceito.

Não se pode pensar a ciência como algo distante de realidade econômica e social. Não é mais possível imaginá-la como algo distante das influências políticas e ideológicas de um período histórico. Sobretudo, não se pode concebê-la distanciada das pressões econômicas. (SANTOS, 2005, p.106).

A inserção da História da Ciência no ensino de física é o objeto de estudo desse trabalho e todos os envolvidos nele destacaram **a importância da História da Ciência para o ensino de Física** e a relevância do papel que ela possui para a educação científica.

Segundo eles, a inserção da História da Ciência é importante, pois:- *“Ela faz parte do nosso cotidiano”*; -- *“É de grande importância os alunos saberem a origem e o porquê da ocorrência dos fatos”*; - *“A História da Ciência é útil para compreender*

como a ciência evoluiu no tempo”; - “Para desmistificar os Físicos e a própria ciência”; - “Para a compreensão da utilização de fórmulas e aplicações”;- “Para demonstrar que as leis não partiram do nada, mas de observações e anotações dos fenômenos que ocorrem na natureza”; - “A ciência é fundamental e está ligada com a física em vários aspectos; - “Ao propiciar esse conhecimento, o aprendizado da física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo” – “Mas com uma abordagem simples e dinâmica, em conjunto com uma elaboração prática do mesmo”; - “A história ou o conceito histórico explica muito os fatos científicos”.

As argumentações acima elencadas, sobre o papel da História da Ciência no ensino de Física, apontam para uma concordância com o que já foi apresentado no referencial teórico desse trabalho. Sintetizando as considerações desses professores, Baptista (1995) ao fazer reflexões sobre o ensino de física, destaca:

O ensino das ciências físicas deve dar significado à evolução humana, para fazer compreender e admirar o grande esforço coletivo de adaptação e transformação representado pela nossa ciência. A redução da física a pura técnica, em certos casos; à técnica experimental e, em outros, à técnica matemática para a dedução lógica de conseqüências dos axiomas da teoria, evita questionamentos conceituais no seu ensino e gera uma formação limitada, estreita e acrítica. Assim, a investigação e o ensino da Física não devem ignorar simetricamente os avanços e os contrastes históricos que deram origem às idéias científicas atuais. (BAPTISTA, 1995, p. 474).

Se os professores reconhecem a importância da História da Ciência, para a disciplina de Física, as questões principais encontram-se em como implementar currículos e programas que desenvolvam seus conceitos a partir de sua evolução histórica, como acessar a bibliografias que contemplem essa visão de ensino e como capacitar esses profissionais dentro dessa visão, entre outros itens.

A formação continuada, tão necessária aos profissionais da educação, na região de abrangência da 7ª GERED e na área estudada é um problema, pois não há a oferta de cursos de graduação nem de formação continuada. Isso explica a insistência com que o problema é citado.

Dado o grau de importância para uma abordagem histórica dos conceitos de Física, como apontaram os professores, a próxima questão analisa **a inserção dessa abordagem no desenvolvimento das aulas dessa disciplina.**

Verifica-se que todos os professores já desenvolveram algum conteúdo ou conceito de Física inserindo a História da Ciência. No entanto, pelas respostas apresentadas como exemplo de conteúdos desenvolvidos a partir de sua evolução histórica, pode-se supor que a História da Ciência, a que esses professores se referem, é a história cronológica, conforme destacado por Santos (2005), e já comentado na análise da questão 5.

Pelas respostas apresentadas pelos professores **F** e **C** supõe-se que ao desenvolver o conteúdo de óptica, que engloba o conceito de luz e a velocidade da luz, fazem uma abordagem histórica sobre a natureza da luz, discutindo a questão da dualidade partícula-onda.

Segundo a Proposta Curricular de Santa Catarina (1998):

É essencial a explicitação da natureza quântica da luz, pois é inaceitável tratá-la como onda clássica, como muitas vezes ainda se faz. (PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA, 1988, p.143).

O professor **E**, quando cita Galileu em plano inclinado, é possível supor que está se referindo à evolução histórica do conceito de força e movimento relatando a experiência de Galileu sobre a queda dos corpos e as conclusões do cientista. O professor **A** destaca que ao desenvolver as Leis de Newton e os conceitos de força e movimento com seus alunos, fá-lo através de uma abordagem histórica. Sobre esses dois conceitos, força e movimento, recomenda-se a leitura do artigo de Peduzzi. L., e Peduzzi, S. (1985): "O conceito de força no movimento e as duas primeiras leis de Newton".

Ainda, segundo o professor **E**, ele trabalha com aspectos históricos da Física Moderna. Essa inclusão faz parte das sugestões apontadas tanto pelo PCN (1999) quanto pela Proposta Curricular de Santa Catarina (1998).

Não é tão difícil de os alunos entenderem elementos da Física Moderna, desde que tais conteúdos sejam dominados pelos professores. (PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA, 1988, p. 145).

Para que o professor domine esse conteúdo, há necessidade de que, no curso de graduação, tenha sido contemplada a Física Moderna, ou percebe-se, mais uma vez, a necessidade de cursos de formação continuada que abordem esse conteúdo.

Percebe-se pela resposta do professor **D** que ele apresenta o conteúdo, contextualizando o período histórico em que as teorias físicas foram desenvolvidas. Porém ao simplesmente citar a estática e Arquimedes, como um exemplo de inserção de História da Ciência, pode-se pressupor que a compreensão dele sobre História da Ciência é a cronológica e linear do conhecimento científico.

Os professores **K** e **L** citam como conteúdo para a inserção da evolução histórica o eletromagnetismo, mas salienta-se que contar a experiência de Oersted de que a corrente elétrica gera um campo magnético não significa abordar historicamente esse conteúdo. Segundo os PCNs:

A óptica e o eletromagnetismo além de fornecerem elementos para uma leitura do mundo da informação e da comunicação, poderiam, numa conceituação ampla, envolvendo a codificação e o transporte de energia, ser o espaço adequado para a introdução e discussão de modelos microscópicos. (PCNs, 1999, p. 54).

As máquinas térmicas, ou o estudo da termodinâmica e do calor através delas, citados pelos professores **M** e **G**, englobam conceitos fundamentais da Física. Os PCNs, também destacam sua importância:

A termodinâmica, por sua vez, ao investigar fenômenos que envolvem o calor, trocas de calor e de transformação de energia térmica em mecânica, abre espaço para uma construção ampliada

do conceito de energia. Nessa direção, a discussão das máquinas térmicas e dos processos cíclicos, a partir de máquinas e ciclos reais, permite a compreensão da conservação de energia em um âmbito mais abrangente. (PCNs, 1999, p. 53).

Se os professores participantes desse estudo consideram que a História da Ciência pode contribuir para a melhoria do ensino da Física e alguns já a utilizam no desenvolvimento de suas aulas, conforme o exposto acima, pretende-se agora, **destacar quais são as dificuldades que os referidos docentes encontram para a sua efetiva aplicação.**

As dificuldades apontadas pelos professores para se trabalhar com a História da Ciência no ensino da Física recaem nos aspectos já analisados anteriormente: bibliografia, o acesso a materiais que abordem a disciplina de física a partir de uma concepção histórica do processo de conhecimento, o número de aulas semanais reduzido, a não inserção da História da Ciência no livro didático utilizado pelo professor no desenvolvimento de suas aulas, a matematização dos conceitos e a necessidade de corresponder às exigências dos programas de vestibular.

Matthews (1995) apresenta várias razões para a inserção da História da Ciência no ensino de Física:

A tradição contextualista assevera que a história da ciência contribui para o seu ensino por que: (1) motiva e atrai os alunos; (2) humaniza a matéria; (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência – a Revolução Científica, o darwinismo, etc.; (5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações que (6) se opõem a ideologia cientificista; e, finalmente, (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente. (MATTHEWS, 1995, p.172).

A História da Ciência no ensino da Física é defendida em trabalhos de vários autores já mencionados no referencial teórico, mas não são tão acessíveis a todos os professores quanto o livro didático.

A concorrência entre as editoras faz com que os professores acessem mais facilmente a livros didáticos, na maioria das vezes, práticos, atrativos, com ilustrações e desenhos coloridos, curiosidades que chamam a atenção do professor e do aluno o que, de certa forma, justifica a presença constante em sala de aula.

3.3.3. - História da Ciência e a formação dos professores de Física.

Embora a literatura, como já foi destacado neste trabalho, defenda uma abordagem histórica no ensino das Ciências da Natureza, os cursos de formação de docentes nessa área, nem sempre, em suas grades curriculares oferecem disciplinas que contemplem a História da Ciência. Na questão número 10, **verifica se na formação acadêmica dos docentes que integram este estudo, se foi contemplado ou não, em alguma disciplina, a História da Ciência.**

A melhoria do ensino de Física está intimamente relacionada com a formação acadêmica do professor nessa área das Ciências da Natureza.

Se queremos que a cultura técnico - científica desenvolvida em nosso século seja apresentada pelo menos para uma parcela da população que completa o ensino médio – o último antes de qualquer formação profissional – então temos de parar de pretextos e procurar formar melhor nossos professores, para que eles formem melhor seus alunos. (PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA, 1998, p.145).

Além de uma mudança na política de valorização profissional e financeira dos educadores, uma formação acadêmica consistente é a garantia mínima para a qualidade do trabalho desenvolvido em sala de aula. Se o professor não tem uma boa formação acadêmica e a compreensão do que é importante que os alunos apreendam em sua disciplina, dificilmente conseguirá fugir das aulas tradicionais, que seguem normalmente o que está exposto no livro didático.

Para um ensino meramente expositivo a formação do professor requer apenas a assimilação dos conteúdos propostos nos programas do ensino e a capacitação para lidar com os métodos mais eficazes (MARQUES, 1992, p. 19).

Dos professores que fazem parte desse trabalho, cinco deles, possuem sua formação acadêmica em Matemática e Física do Programa Magister oferecido pelo governo do Estado em convênio com a UNOESC, com todas as implicações já citadas anteriormente na análise do Programa Magister.

Os professores, **F**, **D**, **E** e **A**, responderam já que cursaram uma disciplina que contempla a História da Ciência. Essa disciplina, segundo a grade curricular do curso é: A História das Ciências Físicas e Matemática, que prevê no ementário, segundo a secretaria acadêmica da UNOESC-Joaçaba: “Evolução do conhecimento científico nos ramos da Matemática e da Física. Principais pensadores, situados nas diversas regiões e épocas. Ciência e Sociedade”.

Embora a ementa da disciplina aponte para uma contextualização histórica da produção do conhecimento na abordagem dos conteúdos ou conceitos de Física a partir de sua evolução histórica, somente uma disciplina que contemple esses aspectos, não é suficiente para que o professor se instrumentalize a ponto de ter segurança suficiente para inserir a História da Ciência em sala de aula. Faz-se necessário discutir essa inserção, por exemplo, por ocasião de um processo de formação continuada.

O professor **C** nomeia a Física Moderna como a disciplina que abordou a História da Ciência em sua graduação. A formação acadêmica desse professor é Matemática e Física, concluído em 2003, na URI- Campus de Erechim/RS. Como a instituição atualmente não oferece mais o referido curso, não foi possível acessar às Matrizes Curriculares e verificar a presença ou não da disciplina.

Embora os professores **E** e **J**, trabalhem com a disciplina de Física, no ensino médio, não possuem habilitação específica para isso. A formação de ambos efetivou-se através do curso Magister com habilitação em Biologia, da mesma forma o professor **K** cuja formação é em Engenharia Elétrica, ainda não concluída.

Professores trabalhando uma determinada disciplina, sem a formação necessária para tal, é uma realidade constante no Estado. Por muito tempo, a grande maioria dos professores que atuavam na disciplina de Física, não possuía a formação específica, realidade que foi amenizada em função dos cursos, denominados Magister, oferecidos pelo Estado.

O professor **F**, por exemplo, informa que possui 20 anos de atuação no magistério estadual como professor de Física. Considerando que a conclusão do curso de formação acadêmica, em Matemática e Física, ocorreu em 1999, pelo programa Magister, nos 12 anos anteriores, esse professor atuou na disciplina de Física, sem a formação legal para isso.

Pelos dados obtidos, percebe-se que alguns docentes trabalham há anos no magistério estadual, mas há pouco tempo com a disciplina de Física, em média seis ou sete anos, tempo que, geralmente, coincide com o término da formação acadêmica na modalidade Magister.

Desenvolver uma abordagem histórica de algum conceito da Física, não exige uma disciplina específica de História da Ciência, embora isto fosse também desejável e importante, por isso a próxima questão analisa se os docentes participantes, **já tiveram em sua formação acadêmica algum conceito desenvolvido a partir da evolução histórica deste conceito.**

Com exceção do professor **F**, os outros professores afirmaram que durante sua formação acadêmica, nenhum conceito da Física foi desenvolvido a partir de uma evolução histórica.

Esse professor destacou que a abordagem ocorreu na disciplina Física Moderna. A ementa da disciplina possui: “Noções de Física Quântica; Noções de Física Nuclear; Relatividade Restrita” (informação obtida na secretaria acadêmica da UNOESC-Joaçaba). Pode-se pressupor, portanto, que ao desenvolver as noções da Física Moderna o professor dessa disciplina tenha abordado o período de transição da Física Clássica para a Física Moderna e as visões de mundo e universo, características de cada período.

Mais uma vez percebe-se a necessidade de instrumentalizar os professores, pois a maioria deles possui formação acadêmica oferecida em regime especial, ou seja, nos finais de semana e no período de férias, e segundo eles, somente uma disciplina relacionada à História da Ciência é oferecida no curso.

Embora a formação acadêmica, do curso Magister, não é o que se pode considerar como a mais favorável, como pode se perceber pelas análises, vale destacar que não há curso algum de graduação, com habilitação em Física, oferecido pelas universidades da região. Esse curso é oferecido pela Universidade Federal de Santa Catarina na cidade de Florianópolis, pela Universidade Estadual de Santa Catarina, na cidade de Joinville e pela UNOCHAPECÓ, na cidade de Chapecó, cidades muito distantes da área de abrangência da 7ª GERED.

Quatro professores, **C**, **B**, **D** e **F**, realizaram o curso de especialização: Metodologias Aplicadas à Matemática e Física, oferecido pela UNOESC - Joaçaba. Embora esses professores citados, possuam curso de especialização, ao se referirem sobre a inclusão da História da Ciência em alguma disciplina em sua formação acadêmica, não apontaram alguma que fizesse parte do curso de especialização.

Pelo que foi discutido até aqui, pode-se concluir que para a inserção da História da Ciência na formação do professor e na sala de aula do ensino médio, como uma das formas para desenvolver melhor os conteúdos da Física, contribuindo assim para uma apropriação mais significativa de conceitos pelos alunos, há necessidade de instrumentalizar os docentes da região em estudo, através de formação continuada uma vez que não é ofertada a licenciatura em Física na universidade pólo, a UNOESC, que atende a clientela local.

CONSIDERAÇÕES

Os resultados desta investigação demonstram que a formação da maioria dos professores envolvidos neste estudo realizou-se através do Programa Magister, que habilitou docentes para as disciplinas de Física e de Matemática e, ainda, que na disciplina de Física, atuam professores com formação em Biologia, cuja habilitação foi também obtida pelo mesmo Programa. Anteriormente a essa modalidade de formação, essa disciplina chegou a ser ministrada por professores que cursaram apenas o Ensino Médio.

A UNOESC, instituição de caráter comunitário que atende a região estudada, não oferece cursos de licenciatura em Física nem em Química, e o curso de Biologia, recém implantado, destina-se apenas ao Bacharelado, embora já esteja em andamento, possivelmente para 2009, um projeto de complementação para os alunos que concluírem esse curso que os habilitará também em licenciatura. A forma encontrada anteriormente pela Instituição para suprir a demanda de professores para a área das Ciências Naturais e Matemática foi através do Programa Magister, uma vez que a procura para cursos regulares de licenciatura para a área das Ciências Naturais não é significativa. Há pouco interesse por parte dos jovens da região para esses cursos.

Conforme relatório da CNE/CEB, já citado, percebe-se que a situação tende a piorar, uma vez que de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei 9.394/96) – o Ensino Médio passou a fazer parte da Educação Básica, abrindo possibilidades aos jovens de ampliarem o nível de escolaridade e vislumbrarem o acesso à universidade.

O Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio – Projeto Escola Jovem, criado pelo MEC através da Secretaria de Educação Média e Tecnológica – SEMTEC, almeja fornecer um atendimento de qualidade aos jovens que ingressam nesse nível de ensino. Esse Programa, conforme Krawczyk (2004) envolve a adequação da rede física e melhoria do equipamento, reforma curricular, recursos

didáticos, avaliação, gestão escolar, formação dos professores e perfil do aluno e proposta pedagógica. O objetivo é inovar o processo de ensino – aprendizagem visando à redução dos índices de reprovação e abandono escolar.

Conforme dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, em 2001 constatou-se uma melhoria do ensino na educação básica, incluindo o Ensino Médio, bem como uma redução no número de alunos que abandonam a escola (ABRAMOVAY e CASTRO, 2003).

No que se refere aos professores, Krawczyk (2004) adverte que o número de docentes é insuficiente e aqueles que estão exercendo a profissão, não estão preparados para trabalharem com a nova concepção curricular para o Ensino Médio. Segundo a autora, a falta de docentes habilitados para ministrar as aulas das disciplinas das Ciências Naturais, ou seja, Matemática, Física, Química e Biologia é um problema anterior que se estende ao longo do tempo.

Segundo o “Relatório produzido pela Comissão Especial instituída para estudar medidas que visem a superar o déficit docente no Ensino Médio - CNE/CEB -” (2007), é cada vez menor o número de jovens interessados em ingressar em cursos de licenciatura. Os baixos salários, as condições de trabalho, a violência, a ausência de uma formação continuada e um plano atraente de carreira no magistério são apontados como causas que desestimulam o ingresso na profissão docente.

Essa situação se agrava cada vez mais diante do grande avanço no desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico. Para uma efetiva democratização do conhecimento contemporâneo faz-se necessário professores bem formados e atualizados. Um ensino de qualidade preparará indivíduos para uma compreensão mais adequada do conhecimento científico e tecnológico produzido, bem como da aplicabilidade dos seus resultados, possibilitando maior inclusão social desses sujeitos com vistas ao exercício da cidadania.

Nesse sentido, dentre outras possibilidades, a contribuição que a História da Ciência pode fornecer para uma problematização dos aspectos apontados sobre a

natureza do conhecimento científico é defendida por pesquisadores da área de ensino das Ciências Naturais, conforme já apresentado.

O resgate histórico de um episódio científico e sua análise epistemológica é fundamental para subsidiar a discussão e problematização de concepções que contradizem os pressupostos da concepção empirista, segundo os quais a origem do conhecimento científico está na observação e na experimentação; o progresso da ciência é linear e essencialmente cumulativo; o sujeito possui uma postura individualista e neutra, pois ao tratar com um aparato lógico-matemático os dados observados descobre as leis naturais; concebe a ciência como descontextualizada historicamente e socialmente neutra.

Assim, para contrapor-se a estas concepções pode-se fazer a articulação entre História da Ciência e Ensino a partir de uma perspectiva epistemológica, segundo a qual as observações e os experimentos são efetivados tendo presente pressupostos, incorporados pelo sujeito, que contribuem para a produção de conhecimentos e que não se reduzem apenas ao uso da lógica, conforme a concepção do empirismo lógico. Uma perspectiva epistemológica, segundo a qual os pressupostos do sujeito que enquadram os observáveis são (ou virão a ser) compartilhados socioculturalmente.

Para além de uma formação inicial bem qualificada, é preciso investir na formação continuada dos professores que estão em exercício. Se a formação continuada é essencial para todos os professores, em todas as áreas do conhecimento que tiveram formação em cursos regulares de licenciatura plena, como uma forma de atualização quanto aos conhecimentos contemporâneos, para aqueles professores que tiveram habilitação através do Programa Magister, a formação continuada torna-se imprescindível tanto para complementar a formação inicial como para ajudá-los nas atividades didático-pedagógicas, além da atualização necessária para entender e discutir o que a mídia divulga a respeito dos novos conhecimentos produzidos.

Instrumentalizar o professor, tanto na formação inicial quanto na formação continuada, para um trabalho didático-pedagógico que leve em consideração a problematização do conhecimento, como forma de superar a simples transmissão

de conteúdos, além de considerar o conhecimento que o aluno já detém, fruto de suas interações com o meio em que convive, na elaboração de atividades, buscando superar credices e mitos.

Uma formação continuada deve ser compreendida como um processo orgânico, mediado por Secretarias de Educação, oferecida e avaliada sistematicamente, com horas de formação inseridas na carga horária de trabalho docente. Eventos como cursos, palestras, oficinas, dentre outros, oferecidos, esporadicamente, são pertinentes e necessários, mas não suficientes quando se deseja uma formação continuada com vistas a discutir a real prática didático-pedagógica docente e, ainda, contribuir para a sua transformação, quando necessário.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, SP: Papius, 1995.

ABRAMOVAY, Míriam; CASTRO, Mary Garcia. **Ensino Médio: Múltiplas Vozes**. Brasília: UNESCO, MEC, 2003.

BONJORNO, José Roberto [et. al.]. **Física: História & Cotidiano**. Editora FTD. São Paulo. 2003.

BONJORNO, Regina Azenha. **Física Completa**. Editora FTD. São Paulo. 2000.

BAPTISTA, Irinéa de Lourdes. O ensino de Teorias Físicas Mediante uma Estrutura Histórico-Filosófica. **Ciência & Educação/** Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – vol.1 (1995) – Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 1995.

BORGES, Oto. Formação inicial de professores de física: Formar mais! Formar melhor!. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V.28 nº2 São Paulo. abr/jun. 2006

BRITO, Antonia Edna. Formar Professores: discutindo o trabalho e os saberes docentes. In: MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho e CARVALHO, Marlene Araújo (Orgs.) **Formação de Professores e Práticas Docentes: olhares contemporâneos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 208p.

----- . Sobre a formação e a Prática Pedagógica: o saber, o saber-ser e o saber-fazer no Exercício Profissional. In: MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho (Org.) **Formação e Prática Pedagógica: Diferentes Contextos de Análise**. Teresina: EDUFPI, 2007 256p. 1

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José. A. Peres. **Metodologia do ensino das ciências**. São Paulo: Ed. Cortez, 2001.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José. A. Peres. **Física**. 2.ed.São Paulo: Ed. Cortez, 1992.

DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez 2002.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, Mauricio (Org). **Ensino de Física – conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: Ed da UFSC, 2006.

DELIZOICOV, Demétrio. A Potencialidade das Reflexões Epistemológicas. In: BORGES, Regina M. Rabello (Org). **Filosofia e História da Ciência no contexto da Educação em Ciências: vivências e teorias**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

DELIZOICOV, Nadir C. Ensino do Sistema Sangüíneo Humano: A Dimensão Histórica-Epistemológica. In: SILVA, Cibelle Celestino. **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

DELIZOICOV, N. **O Movimento do Sangue no Corpo Humano: História e Ensino** Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2002.

DIRETRIZES CURRICULARES DE FÍSICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA. Secretaria do Estado da Educação (SEED). Curitiba. 2007.

Escassez de professores no Ensino Médio: Propostas estruturais e emergenciaisportal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf – acesso em 18 de julho de 2007.

GASPAR, Alberto. **Física: volume único**. Editora Ática. São Paulo: 2001

GIL, Perez, D. Las concepciones de los profesores de ciência brasilenos sobre a situación del mundo. Investigações em Ensino de Ciências – **Revista do Instituto de Física da UFRGS**. Porto Alegre, 2000, v.5, n.3.

KRAWCZYK, Miriam. Ensino de Ciências: um ponto de partida para a inclusão. In: WERTHEIN, Jorge e CUNHA, Célio. (org.). **Educação Científica: o que pensam os Cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005.

LARANJEIRA, Maria Inês. **Da arte de aprender ao ofício de ensinar: relato em reflexão de uma trajetória**. São Paulo: EDUSP, 2000.

LARANJEIRAS, Cássio Costa. **Redimensionando o ensino de Física numa perspectiva histórica**. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1994.

LAWALL, Ivani Terezinha. Inserção dos licenciados em Física pela UDESC/Joinville na região norte no período de 1994/2004. **IX encontro nacional de pesquisa em ensino de Física**. Joinville, 2004.

LEITE, Raquel R C M; FERRAFI, Nadir; DELIZOICOV NETO, Demétrio. A história das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. **Revista da Associação Brasileira de Educação Em Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n.2, p. 97-108, 2001.

LOPES, Maria do Socorro Leal. A formação continuada na palavra dos autores. In: MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho e CARVALHO, Marlene Araújo (Orgs.). **Formação de Professores e Práticas Docentes: olhares contemporâneos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 208p.

MALACARNE, Vilmar. **Os professores de Química, Física e Biologia da região do oeste do Paraná: Formação e atuação.** (Tese do doutorado). Faculdade de Educação São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007.

MARTINS, André Ferrer Pinto. **O ensino do conceito de tempo: contribuições históricas e epistemológicas.** Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1998.

MARTINS, Roberto de Andrade. A História das Ciências e seus usos na Educação In: SILVA, Cibelle Celestino (org.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MARQUES, Mário Osório. **A Formação do Profissional da Educação.** Ijuí:UNIJUÍ,1992

MATHEWS, M.R. História, filosofia e ensino de ciências; a tentativa real da reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física.** - v12, n3- p. 164-214, dez- 1995.

MÁXIMO, Antônio. **Curso de Física/** Antônio Máximo, Beatriz Alvarenga. - São Paulo: Scipione, 2000.

MENDES, Bárbara Maria Macedo. Formação de Professores Reflexivos: Limites, Possibilidades e Desafios In: MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho (Org.) **Formação e Prática Pedagógica: Diferentes Contextos de Análise.** Teresina: EDUFPI, 2007 256p.

MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho. Dos saberes às práticas Pedagógicas: Focalizando a formação docente. In: MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho (Org.) **Formação e Prática Pedagógica: Diferentes Contextos de Análise.** Teresina: EDUFPI, 2007 256p.

MENEZEZ, Luis Carlos de. (Org.) Características convergentes no ensino de ciências nos países ibero-americanos e na formação de seus professores. **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano.** 2. Ed. Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo, SP: NUPES 2001

MOREIRA, Marco Antônio; MASSONI, Neusa Terezinha; OSTERMANN, Fernanda. "História e epistemologia da Física" na licenciatura em Física: uma disciplina que busca mudar concepções dos alunos sobre a natureza da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física.** V.29 n.1 São Paulo 2007.

NOBRE, Sergio. Equações Algébricas: uma abordagem histórica sobre o processo de resolução da equação de 2º grau. In: SILVA, Cibelle Celestino (org). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino//.** - São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

NÓVOA, António. Os professores estão na mira de todos os discursos. **Revista Pátio Pedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2003. Ano VII, n.27, ago/out. p.25-28.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: **Ensino médio**/ Ministério da Educação – Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

PARANÁ, Djalma Nunes. **Física para o Ensino Médio**. Editora Ática. São Paulo – SP. 1999.

PEDUZZI Sônia S. Concepções alternativas em Mecânica. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia de uma concepção integradora**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2006.

PEDUZZI. L., PEDUZZI, S. Leis de Newton: uma forma de ensiná-las. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. - v 5 , n3- p. 142-161, dez- 1988.

PEDUZZI. L., PEDUZZI, S. Força no movimento de projéteis. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. - v 2 , n3- p. 114-127, dez- 1985.

PEDUZZI. L., PEDUZZI, S. O conceito de força no movimento e as duas primeiras Leis de Newton. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. - v 2 , n1- p. 6-15, abr- 1985.

PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA: **Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas curriculares**, - Florianópolis: COGEN, 1998.

RÉGIS, Nilton Santos. **Programa Magister: Gênese de uma formação em serviço para professores da rede pública catarinense**. Florianópolis, 2002. Dissertação. (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Santa Catarina.

SANTOS C. S. dos. História da Ciência e Ensino de Ciências: a visão externalista. **Ciência & Educação**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Vol. 1, (1995) – Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 1995.

SCHEID, Neusa Maria; FERRAFI, Nadir; DELIZOICOV NETO, Demétrio. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, Baurú, v. 11, n. 2, p. 223-133, 2005.

SIMÕES, Armando Amorim. **A Concepção Dialética do Conhecimento e o Ensino de Física**. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1994.

SLONGO, Iône Inês. **História da Ciência e Ensino: Contribuições para a formação do professor de biologia**. Florianópolis, 1996. Dissertação. (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Santa Catarina.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos Universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr.nº13. 2000.

TELES, Francisco Afranio Rodrigues. Formação Docente na Escola: perspectiva para o desenvolvimento de práticas pedagógicas crítico reflexivas no ensino médio. In: IBIAPINA, Maria Lopes de Melo. CARVALHO, Maria Vilani Cosme de. (Orgs.) **A**

pesquisa como mediação de práticas socioeducativas. Teresina: EDUFPI, 2007, v.2.216p.

TEODORO, Sandra R.; NARDI, Roberto. A história da ciência e as concepções alternativas de estudantes como subsídios para o planejamento de um curso sobre atração gravitacional. **Educação em Ciência: da pesquisa à prática docente.** São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

TREVISAN, R.H. et al. Assessoria na avaliação do conteúdo de astronomia dos livros de ciências do primeiro grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física.** V14, n1: p.7-16, abril, 1997.

VANNUCCHI, Andréa Infantsi. **História e filosofia da ciência: da teoria para a sala de aula.** Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed,1998.

ZANETIC, João. **Física também é cultura.** Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1989.

ZANETIC, João. Física e arte: uma ponte entre duas culturas. **In: Dossiê Ensino da Ciência: história e linguagens.** Pro-Posições/ Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação. - Campinas, SP, v1, n1, março (1990).

ANEXOS

ANEXO I

- CARTA PARA OBTENÇÃO DO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISAS QUE ENVOLVAM: CRIANÇAS, QUESTIONÁRIO E AVALIAÇÃO

- CARTA AO PROFESSOR

- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

**CARTA PARA OBTENÇÃO DO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISAS
QUE ENVOLVAM:**

CRIANÇAS, QUESTIONÁRIO E AVALIAÇÃO

Caro(a) Professor(a)

Eu, Cátia Brinckmann, profissão Professora, portadora do CPF 580559679/20, RG.1873576, estabelecida na Rua Getúlio Vargas nº.1111 , CEP 89600.000, na cidade de Joaçaba, cujo telefone de contato é (49) 35222773, estou desenvolvendo uma pesquisa cujo título é **A Física no Ensino Médio e a Contribuição da História da Ciência**. O objetivo deste estudo é caracterizar a formação do professor de Física do Ensino Médio da região de abrangência da 7ª GERED no que se refere à sua instrumentalização para a inserção da História da Ciência na elaboração de suas atividades. A sua participação nesta pesquisa é voluntária. Informo que o Sr(a). tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas.

O(s) senhor(es) poderá(ão), caso sinta(m) necessidade, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Oeste de Santa Catarina, no seguinte endereço: Rua Getúlio Vargas, 2125 – Bairro Flor da Serra – Joaçaba – SC, ou pelo telefone 49-35512012.

Também é garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade da pesquisa. Garanto que as informações obtidas serão analisadas e mantidas em sigilo, não sendo divulgada a identificação de nenhum dos participantes. O Sr(a). tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas e caso seja solicitado, darei todas as informações que solicitar.

Eu me comprometo a utilizar os dados coletados somente para pesquisa e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível a identificação dos participantes desta pesquisa.

Este termo está sendo elaborado em duas vias, sendo que uma via ficará com o Sr.(a) e outra arquivada com os pesquisadores responsáveis.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Acredito ter sido suficiente informado à respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, em relação ao estudo: **A Física no Ensino Médio e a Contribuição da História da Ciência**

Eu discuti com a Sra. Cátia Brinckmann sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confiabilidade e de esclarecimentos permanentes.

Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste serviço.

Assinatura do(a) Professor(a)

Nome:

Endereço:

RG.

Fone: (0xx)

Data _____/_____/_____

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Data _____/_____/_____

Obs.: Este Termo esta sendo elaborado em duas vias, ficando uma via em posse do sujeito da pesquisa e a outra com o pesquisador responsável.

Prezado (a) Colega

Peço a sua colaboração para fornecer as informações solicitadas no questionário em anexo.

Essas informações são imprescindíveis para dar prosseguimento ao trabalho de dissertação A História da Ciência no Ensino de Física que venho desenvolvendo junto ao Programa de Mestrado em Educação da Universidade do Oeste de Santa Catarina – Campus de Joaçaba.

Com esse primeiro contato espero que possamos iniciar uma parceria que não se restringirá à coleta de dados para o meu trabalho. Em momento oportuno, após a conclusão da dissertação, gostaria de estar apresentando os resultados da pesquisa, dando continuidade à nossa troca de experiências que, com certeza trará contribuições para ambas as partes.

Agradeço imensamente a sua atenção e colaboração

Cátia Brinckmann

CAMPUS DE JOAÇABA- SC
CENTRO DE CIÊNCIA DA EDUCAÇÃO HUMANA E LETRAS
PROGRAMA DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO
LINHA DE PESQUISA PROCESSOS EDUCATIVOS

DADOS DO PROFESSOR(A)

I – CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE ESCOLAR

1.Nome da Escola _____

2. Dependência Administrativa : Estadual

3.Município _____

II - DADOS PESSOAIS

Nome _____

Idade _____ anos Cidade/Estado de origem _____

Sexo: () fem. () masc.

Contato: fone - _____ celular _____ email _____

III - FORMAÇÃO

1- Curso de Ensino Médio _____

Escola _____ / cidade _____

Ano de conclusão _____

2- Curso Superior / Licenciatura _____

Instituição _____ / cidade _____

Ano de conclusão _____

3- Outro Curso de nível Superior _____

Instituição _____ / cidade _____

Ano de conclusão _____

4- Curso de Especialização _____

a-Instituição _____ / cidade _____

Ano de conclusão _____

b- Instituição _____ / cidade _____

Ano de conclusão _____

IV- APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

1- Cursos - Seminários - Congressos que participou

2- Participação em Projetos de Pesquisa

Nome _____

Instituição _____ Ano _____

Nome _____

Instituição _____ Ano _____

V -- TRABALHO DOCENTE

1- Anos de atuação no magistério _____

2- Anos de atuação como professor de Física _____

3- Carga horária semanal _____

4- Séries em que leciona Física

() 1ª série - Nº de aulas semanais _____

() 2ª série - Nº de aulas semanais _____

() 3ª série - Nº de aulas semanais _____

5- Outra (s) disciplina(s) que leciona no Ensino Médio: _____

6 - Vínculo empregatício: ACT () EFETIVO ()

7- Outras instituições em que atua:

Nome: _____ Carga horária: _____

Nome: _____ Carga horária: _____

**UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA- UNOESC
CAMPUS DE JOAÇABA- SC
CENTRO DE CIÊNCIA DA EDUCAÇÃO HUMANA E LETRAS
PROGRAMA DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO
LINHA DE PESQUISA PROCESSOS EDUCATIVOS**

**INSTRUMENTO DE PESQUISA PARA PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO
MÉDIO NAS ESCOLAS ESTADUAIS DA 7ª GERED - 2007**

QUESTIONÁRIO

1- Dos assuntos / temas / conteúdos da física que fazem parte do programa do ensino médio, qual ou quais você tem maior dificuldade para trabalhar com seus alunos?

2- Você acha considera que a História da Ciência poderia contribuir para resolver as dificuldades acima? Justifique sua resposta.

3- Você acha possível que os estudos da Gravitação Universal dos corpos se desenvolveram a partir da queda da maçã?

() Sim – Justifique _____

() Não - Justifique _____

4- Você adota livro didático ou apostila?

() Sim - Qual? _____

Justifique a escolha _____

() Não

5- Além do livro didático, quais outros materiais você utiliza para preparar as aulas?

6- O material didático que você utiliza para desenvolver os conteúdos de Física faz referência à História da Ciência ou mais precisamente a construção Histórica de algum conceito da Física?

Sim - Qual ou quais conceitos? _____

Não

7- Você considera importante que alguns elementos da História da Ciência sejam inseridos no ensino médio, mais precisamente, no ensino de Física?

Sim – Justifique _____

Não - Justifique _____

8- Em suas aulas de Física você já inseriu a História da Ciência para explicar algum assunto ou conteúdo?

Sim – Qual? _____

Não

9- Quais as maiores dificuldades para se trabalhar com História da Ciência nas aulas de Física?

10- Na sua formação acadêmica, você cursou alguma disciplina que tenha contemplado a História da Ciência?

Sim – Qual? _____

Não

11- Em sua formação acadêmica algum conceito da Física foi desenvolvido a partir de uma evolução histórica?

Sim – Qual? _____

Não

ANEXOS II

- DADOS DO PROFESSOR

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA- UNOESC

DADOS DO PROFESSOR(A):

I – DADOS PESSOAIS:

Idade	Sexo
38 anos	Masculino
26 anos	Masculino
41 anos	Masculino
32 anos	Feminino
39 anos	Masculino
48 anos	Masculino
20 anos	Feminino
50 anos	Masculino
32 anos	Masculino
21 anos	Masculino
26 anos	Feminino
38 anos	Feminino
34 anos	Masculino

III- FORMAÇÃO:

1 -Curso de Ensino Médio	Escola	Ano de Conclusão	Cidade
Técnico em Contabilidade	Frei Rogério	1984	Joaçaba
Educação Geral	E.E.B. Ruth Lebarbechon	1998	Água Doce
Técnico Eletricidade Básica	Frei Rogério	1982	Joaçaba
Magistério e Educação Geral	E.B S. José e E..B Gov. C. Ramos	1994 /1988	Joaçaba
Magistério	Colégio Cenecista Catanduvense	1986	Catanduvás
Magistério	E.E.B. São José	1988	Herval d' Oeste
Educação Geral	E.E.B. Mater Dolorum	2004	Capinzal
Técnico em Contabilidade	CNEC	1980	Lacerdópolis
Educação Geral	E.E.B. Mater Salvatoris	1996	Tangará
Educação Geral	E.E.B. Padre Nóbrega	2003	Luzerna
Educação Geral	E.E.B. Frei Crispim	1999	Ouro
Magistério	E.E.B. São José	1988	Herval d' Oeste
Magistério	E.E.B. Governador Celso Ramos	1990	Joaçaba
2- Curso Superior/ Licenciatura	Instituição	Ano de Conclusão	Cidade
Matemática e Física	UNOESC	1999	Joaçaba
Matemática e Física	URI -Erechim	2003	Erechim/RS
Biologia Magister	UNOESC	2005	Joaçaba
Matemática e Física	UNOESC	1999	Joaçaba
Matemática e Física	UNOESC	1999	Joaçaba

Matemática e Física	UNOESC	1994	Joaçaba
Biologia	UNC	Não concluído	Caçador
Ciências	FUNDESTE	1985	Chapecó
Biologia	UNC	2003	Caçador
Engenharia elétrica	UNOESC	Cursando	Joaçaba
Física e Química	UNISUL	2006	Concórdia
Ciências – Física	UNISC	1997	Santa Cruz do Sul
Matemática e Física	UNOESC	1999	Joaçaba
3 – Outro Curso de Nível Superior	Instituição	Ano de Conclusão	Cidade
-	-	-	-
-	-	-	-
Ciências da Computação	UFSC	Não concluído	Florianópolis
-	-	-	-
-	-	-	-
Ciências Biológicas	-	1994	-
-	UNC	-	Concórdia
Matemática e Física	-	1985	-
-	UNOESC	-	Chapecó
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
4- Curso de Especialização	Instituição	Ano de Conclusão	Cidade
Mat. e Fís./ Gestão Pública	UNOESC	2001/2007	Joaçaba
Mat. / Interdisciplinaridade	IBEPEX	2004	Joaçaba
-	-	-	-
Met. Apl. à Mat. e Fís.	UNOESC	2002	Joaçaba
Met. Apl. à Mat. e Fís./ Interd.	UNOESC / IBEPEX	2001/2006	Joaçaba
Interdisciplinaridade	IBEPEX	2004	Joaçaba
-	-	-	-
Educação Matemática	UNOESC	1999	Chapecó
-	-	-	-
-	-	-	-
Psicopedagogia	Faculd. Int. de Jacarepaguá	2007	Curitiba
Ensino de Física	UFSC	2002	Florianópolis
Met. Apl. à Mat. e Física	UNOESC	2002	Joaçaba

IV – TRABALHO DOCENTE:

1- Anos de atuação no magistério:	20 anos 8 anos 12 anos 14 anos 18 anos 14 anos 2 anos 26 anos 7 anos 1 mês 6 anos 10 anos 15 anos
2- Anos de atuação como professor de Física:	20 anos 6 anos 4 anos 7 anos 6 anos 7 anos 1 ano 26 anos 6 anos 1 mês 4 anos 4 anos 15 anos
3- Carga horária semanal:	60 horas 50 horas 6 horas 40 horas 40 horas 40 horas 40 horas 40 horas 20 horas 10 horas 40 horas 40 horas 40 horas
4- Séries em que leciona Física:	1ª série / 2ª série 1ª série- / 2ª série / 3ª série 1ª série 1ª série / 2ª série / 3ª série 1ª série- / 2ª série / 3ª série 1ª série / 2ª série / 3ª série

	<p>1ª série / 2ª série / 3ª série</p> <p>1ª série / 2ª série / 3ª série</p> <p>1ª série / 2ª série / 3ª série</p> <p>1ª série / 2ª série</p> <p>1ª série / 2ª série / 3ª série</p> <p>1ª série / 2ª série / 3ª série</p> <p>1ª série / 2ª série / 3ª série</p>
5- Outras disciplinas que leciona no Ensino Médio:	<p>Matemática</p> <p>Matemática</p> <p>Biologia e Química</p> <p>-</p> <p>Matemática</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>Matemática</p> <p>Química</p> <p>Química</p> <p>-</p> <p>-</p>
6- Vínculo empregatício:	<p>Efetivo</p> <p>ACT</p> <p>Efetivo</p> <p>Efetivo</p> <p>Efetivo</p> <p>Efetivo</p> <p>ACT</p> <p>Efetivo</p> <p>ACT</p> <p>ACT</p> <p>Efetivo</p> <p>Efetivo</p> <p>Efetivo</p>
7 – Outras instituições em que atua:	<p>C. M. Frei Rogério – 20 horas</p> <p>-</p> <p>CEDUP – Água Doce – 14 horas</p> <p>CNEC (Campanha Nacional das Escolas da Comunidade) – 10 horas</p> <p>Colégio Santíssima Trindade – 15 horas</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>Colégio Santíssima Trindade- 15 horas</p> <p>-</p> <p>Pré-vestibular Comunitário – 4 horas</p> <p>-</p> <p>Colégio Santíssima Trindade – 7 horas</p> <p>Colégio Frei Rogério – 15 horas</p>

ANEXO III

- MÚSICA PACHECÃO

Música Pachecão

Beleza Arrasadora (Força Gravitacional) (Pachecão/ Ricardo Leão)

Pouco importa minha beleza
Ou meu físico avantajado
Só sei que estou atraindo
A garota do meu lado
Com geção, emão, eminho
Sobre distância ao quadrado

Essa força é universal
Atua em qualquer lugar
Do espaço sideral
Até nas ondas do março
Tanto dentro quanto fora
Do sistema solar.

O campo gravitacional
É criado por quem tem massa
É por isso que estou atraindo
Toda menina que passa
Pra saber o peso de um corpo
Uso Maria das Graças

Uma massa muito grane
Atrai tudo que é lado
Cria um campo medonho
Chega a ser exagerado
Pois é igual a geção, emão
Sobre distância ao quadrado

Qualquer corpo arremessado
Com velocidade V
Pode ser que entra em órbita
Se a lei obedecer

V é a raiz quadrada de $gê$ (G)
Veze em (M) sobre $dê$ (d)
O período de um satélite
Não depende de sua massa
Vale o mesmo para um corpo pesado
Ou tão leve quanto fumaça.

Dicas do Pachecão:

Já é de domínio público o epíteto “Matéria atrai matéria na razão direta das massas e na razão inversa do quadrado da distância”. Pois bem, isto foi dito por Newton quando viu a maçã despencar de uma macieira e na linha de visada maçã estava a Lua, que acertadamente ele disse que a Lua estava sujeita a mesma força que a maçã.

ANEXOS IV

**GRADES E MENTAS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL EM FÍSICA NO
ESTADO DE SANTA CATARINA**

GRADE DO CURSO LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA – Unoesc Joaçaba

Licenciatura Plena em Matemática

Entrada Vigor Grade 19/10/1995

Fase: 01

METODOLOGIA CIENTÍFICA
FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA I
INTRODUÇÃO A CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
EDUCAÇÃO FÍSICA I
LÍNGUA PORTUGUESA I
DESENHO GEOMETRICO

Fase: 02

FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA II
ALGEBRA LINEAR I
GEOMETRIA DESCRITIVA
GEOMETRIA PLANA
ESTATISTICA I

Fase: 03

PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO I
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I
ALGEBRA LINEAR II
GEOMETRIA ESPACIAL
GEOMETRIA ANALITICA
ESTATISTICA II

Fase: 04

PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II
ALGEBRA MODERNA I
CALCULO VETORIAL
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICA
FUNDAMENTOS DA FISICA

Fase: 05

DIDÁTICA I
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III
ALGEBRA MODERNA I
FÍSICA I
PESQUISA EM CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICA

Fase: 06

DIDÁTICA II
METODOLOGIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL IV
ANALISE MATEMÁTICA
FÍSICA II

Fase: 07

ESTRUTURA E FUNC. DO ENSINO DE 1 E 2 GRAUS
MATEMÁTICA FINANCEIRA I
FÍSICA III
ANÁLISE MATEMÁTICA II
PESQUISA EM CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICA

Fase: 08

METODOLOGIA DO ENSINO DA FÍSICA
CÁLCULO NUMÉRICO
FÍSICA IV
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

Fase: 09

PRÁTICA DO ENSINO EM MATEMÁTICA DE 1 E 2 GRAUS
PRÁTICA DO ENSINO EM FÍSICA
FÍSICA MODERNA

EMENTAS

DISCIPLINA: História das Ciências físicas e Matemática

EMENTA

Evolução do conhecimento científico nos ramos da Matemática e da Física. Principais pensadores, situados nas diversas regiões e épocas. Ciência e Sociedade.

DISCIPLINA: Prática de Ensino em Física

EMENTA

Atividades de extensão. Inserção na Comunidade Educacional – nível do 2º Grau. Docência em Física no 2º Grau. Avaliação do Estágio Supervisionado.

DISCIPLINA: Metodologia do Ensino da Física

EMENTA

A construção do conhecimento físico pelo aluno. Estudo, análise e discussão de propostas e materiais didático para o Ensino da Física. A prática pedagógica do ensino da física. O planejamento educacional.

DISCIPLINA: Pesquisa em Ciências Físicas e Matemática I

EMENTA

Projeto de pesquisa: Orientações Técnicas; Desenvolvimento do projeto dentro das linhas de pesquisa do Departamento.

DISCIPLINA: Pesquisa em Ciências Físicas e Matemática II

EMENTA

Orientações finais relativas ao desenvolvimento da pesquisa, realizando projeto em Pesquisa em Ciências Físicas e Matemática I . Socialização das Pesquisas.

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL de CHAPECÓ - UNOCHAPECÓ

1036/ FÍSICA – LICENCIATURA PLENA

FASE: 01

FÍSICA I
FÍSICA EXPERIMENTAL I
FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA
GEOMETRIA AMALÍTICA I
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS FÍSICA E MATEMÁTICA
LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTO
METODOLOGIA CIENTÍFICA

FASE: 02

FÍSICA II
FÍSICA EXPERIMENTAL II
CÁLCULO I
TECNOLOGIAS DA EDUCAÇÃO
LITERATURAS E SABERES

FASE: 03

FÍSICA III
FÍSICA EXPERIMENTAL III
CÁLCULO II
ÁLGEBRA LINEAR I
OSCILAÇÕES E ONDAS
INTRODUÇÃO A TERMODINÂMICA
SOCIOLOGIA GERAL
FISIOLOGIA GERAL

FASE: 04

FÍSICA IV
FÍSICA EXPERIMENTAL IV
CÁLCULO III
ELETROMAGNETISMO
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO
SOCIOLOGIA DA EDUCAÇÃO
FISIOLOGIA DA EDUCAÇÃO

FASE: 05

INTRODUÇÃO A FÍSICA MODERNA
CÁLCULO IV
METODOLOGIA DE PESQUISA EM CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICA
ESTÁGIO I
DIDÁTICA
POLÍTICA E GESTÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

FASE: 06

MECÂNICA GERAL

INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DA FÍSICA

PESQUISA I

ESTÁGIO II

FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO GERAL

ANTROPOLOGIA DAS SOCIEDADES INDÍGENAS E AFRODESCENDENTES NO BRASIL

FASE: 07

FÍSICA QUÂNTICA I

FÍSICA ESPERIMENTAL V

ESTATÍSTICA

PESQUISA II

ESTÁGIO III

SEMINÁRIO EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

FASE: 08

FÍSICA QUÂNTICA II

INTRODUÇÃO À TEORIA DE RELATIVIDADE

EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DA FÍSICA

ESTÁGIO IV

SEMINÁRIO RELAÇÃO NATUREZA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

HISTÓRIA, CULTURA E PATRIMÔNIOS REGIONAIS

FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS

EMENTAS**DISCIPLINA:EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE FÍSICA**

EMENTA:Cosmologia antiga; a Física de Aristóteles; a Física Medieval; as origens da mecânica; mecanismos; a teoria eletromagnética de Maxwell; conceito e campo; os impasses da mecânica clássica; a teoria da relatividade e a mecânica quântica. A evolução da Física e suas aplicações tecnológicas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**CURSO FÍSICA- LICENCIATURA****FASE: 01**

FÍSICA BÁSICA A

CÁLCULO I

GEOMETRIA ANALÍTICA

QUÍMICA GERAL A

FASE: 02

FÍSICA BÁSICA B

LABORATÓRIO DE FÍSICA I

CÁLCULO II

QUÍMICA GERAL

FASE: 03

FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO
LABORATÓRIO DE FÍSICA II
FÍSICA GERAL II
CÁLCULO III

FASE: 04

PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO
LABORATÓRIO DE FÍSICA III
FÍSICA GERAL III
COMPLEMENTOS DE TERMOD. E ONDAS
INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

FASE: 05

LABORATÓRIO DE FÍSICA IV
FÍSICA GERAL IV
DIDÁTICA GERAL A
INSTR. PARA O ENSINO DE FÍSICA A

FASE: 06

MECÂNICA GERAL
ESTRUTURA DA MATÉRIA I
METODOLOGIA PARA O ENSINO DE FÍSICA
INSTR. PARA O ENSINO DE FÍSICA B

FASE: 07

INSTR. PARA O ENSINO DE FÍSICA C
ESTRUTURA DA MATÉRIA II
ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DE ENSINO DE I E II GRAUS
CÁLCULO NUMÉRICO EM COMPUTADORES

FASE: 08

LABORATÓRIO DE FÍSICA MODERNA I
EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE FÍSICA
PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA

EMENTAS**DISCIPLINA: EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE FÍSICA**

EMENTA: Análise histórica e epistemológica dos desenvolvimentos conceituais das teorias físicas, desde os gregos até nosso século. Tópicos sobre as relações ciência e sociedade.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC)

LICENCIATURA EM FÍSICA**FASE: 01**

ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA I
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I
EDUCAÇÃO FÍSICA CURRICULAR I
FILOSOFIA DA CIÊNCIA
INTRODUÇÃO À FÍSICA
MEDIDAS FÍSICAS
QUÍMICA GERAL

FASE: 02

ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA II
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II
EDUCAÇÃO FÍSICA CURRICULAR II
FÍSICA GERAL A
FÍSICO-QUÍMICA
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO I

FASE: 03

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III PARA LICENCIATURA
FÍSICA GERAL B
FÍSICA EXPERIMENTAL AB
MÉTODOS COMPUTACIONAIS
PRÁTICA DO ENSINO DE FÍSICA A
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II

FASE: 04

DIDÁTICA
FÍSICA GERAL C
FÍSICA EXPERIMENTAL C
INTRODUÇÃO À TERMODINÂMICA
NOÇÕES DE ESTATÍSTICA
PRÁTICA DO ENSINO DE FÍSICA B
QUÍMICA EXPERIMENTAL

FASE: 05

ESTÁGIO CURRICULAR I
ESTÁGIO CURRICULAR II
FÍSICA GERAL D
FÍSICA EXPERIMENTAL D
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA I
MECÂNICA CLÁSSICA
PRÁTICA DO ENSINO DE FÍSICA C

FASE: 06

ASTRONOMIA
FÍSICA MODERNA I
INTRODUÇÃO AO ELETROMAGNETISMO
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA II
METODOLOGIA DO ENSINO
PRÁTICA DO ENSINO DE FÍSICA D

FASE: 07

ESTÁGIO CURRICULAR III
FÍSICA MODERNA II
HISTÓRIA DA CIÊNCIA
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA III
TÓPICOS ESPECIAIS OPTATIVOS I

FASE: 08

ESTÁGIO CURRICULAR IV
ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO ENSINO
FÍSICA APLICADA
TÓPICOS ESPECIAIS OPTATIVOS II

EMENTAS**DISCIPLINA: EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE FÍSICA**

EMENTA: Análise histórica e epistemológica dos desenvolvimentos conceituais das teorias físicas, desde os gregos até nosso século. Tópicos sobre as relações ciência e sociedade.

ANEXO VI

REGIMENTO DO PROGRAMA MAGISTER

REGIMENTO DO PROGRAMA MAGISTER

CAPITULO I

SECÃO I

Da duração

Art.1 – A duração do curso em caráter especial e emergencial – PROGRAMA MAGISTER – terá a carga horária estabelecida nos institutos legais de cada instituição que o oferece.

Parágrafo Único o curso será dividido em fases cada qual constituída de:

- Um período de ensino intensivo em fases as férias escolares,
- Períodos intensivos com encontros em finais de semana.

Art 2 – A coordenação pedagógica do curso de cada instituição elaborará a proposta de calendário escolar que será aprovada pelo órgão competente da mesma.

Do Currículo do Curso:

Art 3 – O currículo do Curso será o que estiver em vigor na instituição que o oferece,no semestre da sua implantação.

Seção III

Do Horário das Aulas:

Art 4 – O horário de aula será elaborado pela coordenação pedagógica do curso de cada instituição e aprovado pelo órgão competente da mesma.

CAPITULO II

Da Matrícula:

Art 5 – A matrícula do curso caracteriza o vínculo do aluno, administrativamente, para efeitos acadêmicos com a instituição a que pertence o curso, sendo efetuado por fase.

Art 6 – A não – efetivação da matricula inicial no prazo fixado implicara na perda do direito a vaga,sendo preenchida por outro candidato na ordem de classificação.

Art 7 – Não serão permitidos, nem o cancelamento, nem o trancamento da matricula, considerando-se, em ambos os casos, abandono do curso.

CAPITULO III

Do Rendimento Escolar

Art 8 – A verificação do rendimento escolar obedecerá as normas estabelecidas na instituição que detém o curso.

Art 9 – A verificação do alcance dos objetivos com vaga disciplinada será realizada, progressivamente, durante a fase/ano letivo, através dos instrumentos de avaliação previstas no Plano de Ensino de cada disciplina.

Parágrafo Único – Como se trata de curso em caráter especial e emergencial, além das normas regimentais de cada instituição, deverão também ser obedecidas as seguintes:

1 – O aluno deverá receber, nos primeiros dias de aula o planejamento Geral do Curso, compreendendo os dias e turnos de funcionamento;

2 – O aluno com frequência suficiente que apesentar aproveitamento insuficiente, terá direito a uma nova avaliação, no prazo mínimo de 30 e máximo de 60 dias após o exame, em data a ser firmada pela coordenação do curso de cada instituição.

3 – O aluno poderá ficar em dependência de até, no máximo, de duas disciplinas;

4 – O aluno em regime de dependência desenvolverá atividades, propostas especialmente para este fim, pelo professor da disciplina, no prazo de 90 dias ou poderá, facultativamente, cursar a disciplina em cursos regulares.

5 – Será eliminado do curso o aluno que for reprovado em mais de duas disciplinas, em qualquer uma das fases;

6 – No início de cada disciplina, o professor deverá dar ciência aos alunos do plano de ensino, o qual ficará a disposição dos interessados junto a coordenação do curso;

7 – Todas as avaliações serão expressas em nota de zero a dez (0 – 10);

8 – Em cada fase haverá um colegiado de classe composto pelos professores da referida classe, presidida pelo coordenador do Programa Magister na instituição que definirá prioritariamente, os casos de reprovação e dependência.

9 – Das avaliações caberá recurso ao colegiado de classes de fase a que pertence a disciplina, mantendo-se demais de cada instituição.

10 – O aluno, que por motivo plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no Plano de Ensino, deverá formalizar pedido de Pedagogia dentro prazo máximo de cinco (5) dias úteis.

CAPITULO IV

Dos Custos

Art 10 – O aluno do Programa Magister ficará isento do pagamento de taxa de matrícula e de mensalidades do curso.

Parágrafo Único - Todas as demais taxas decorrentes do curso correrão por conta do aluno.

Art 11 – A disciplina em que o aluno ficar em dependência deverá ser custeada pelo mesmo em valor correspondente ao cobrado pela gratuitas.

Parágrafo Único – As disciplinas ofertadas regularmente através do calendário escolar e não cursadas pelo aluno, na oportunidade ,deverão igualmente ser por ele custeadas;

CAPITULO V

Das Transferências e Reingressos:

Art 12 – Não serão concedidas, em hipótese alguma, transferências e reingressos tendo em vista o caráter especial e emergencial.

Observação – A não concessão, transferências e reingressos aplica-se, exclusivamente, aos cursos do PROGRAMA MAGISTER. Nada impede que um aluno de um curso do Magister seja transferido ou reingresse nem curso de regime regular,sujeitando-se as normas consuetudinarias da instituição que lhe der a vaga.

CAPITULO VI

Da colação de grau:

Art 13 – Poderá requerer colocação de grau o aluno que matriculado do Programa Magister, integralizar o currículo do curso.

Art 14 - Caberá a coordenação pedagógica do curso de cada instituição verificar a integralização curricular das disciplinas exigidas para a concessão do grau;

Art 15 – A instituição que detem ou que oferece o curso será responsável pela reposição das disciplinas que o aluno não tenha cursado regularmente ou nas quais tenha sido reprovado.

CAPITULO VII

Das Disposições Gerais e Transitórias

Art 16 - Este curso tem caráter especial e emergencial,portanto sua execução poderá ocorrer apenas uma única vez no local onde foi oferecido.

Art 17 – O concurso vestibular será específico para o Programa Magister;

Art 18 – Os casos omissos serão resolvidos pelo órgão competente da instituição a que pertence o curso;

O presente regimento foi aprovado pelas Instituições de Ensino Superior envolvidas no Programa Magister.

(Fonte: Informações Gerais: Programa Magister, SED, Florianópolis, janeiro/1998)

ANEXO VII

PARECER SUBSTANCIADO

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)