

LITERATURA E FÍSICA: APROXIMAÇÕES ABORDADAS EM UMA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA EM EAD

Danielle Aparecida dos Reis¹, Aldo de Oliveira Silva², Antonio Luiz Fernandes Marques³, Luciano Fernandes Silva⁴

¹UNIFEI/Tutora do Curso de Licenciatura em Física EAD, dani_aparecidareis@yahoo.com.br

²UNIFEI/Doutorando em Materiais para Engenharia, aldolisilv@gmail.com

³UNIFEI/Instituto de Física e Química, amarques@unifei.edu.br

⁴UNIFEI/Instituto de Física e Química, lufesilva@unifei.edu.br

Resumo – No curso de Física Licenciatura, modalidade a distância, da Universidade Federal de Itajubá, busca-se promover uma articulação entre as disciplinas de cunho científico e as de caráter pedagógico, a fim de privilegiar uma visão multidisciplinar e reflexiva do Ensino de Física. Esse é o caso das disciplinas de Prática de Ensino que procuram articular os conceitos científicos, vistos em disciplinas específicas da Física, com as reflexões e discussões elaboradas na área de Pesquisa em Ensino de Física. Um exemplo seria a disciplina de Prática de Ensino de Física IV (FIS064) que é articulada à disciplina de Física Geral III (FIS053). Neste trabalho, apresenta-se uma análise de uma atividade desenvolvida por licenciandos que cursam a disciplina de FIS064, em que para elaboração da mesma os alunos foram orientados a utilizar os conhecimentos adquiridos em FIS053. Essa atividade consistiu na elaboração de um plano de ensino sobre atividades educativas que privilegiassem uma articulação entre Literatura brasileira e a Termodinâmica. Justifica-se, portanto a disciplina Prática de Ensino de Física como um ponto de referência para a articulação de conteúdos específicos da Física e os conteúdos pedagógicos, de forma a contribuir para a inovação da prática docente desses futuros professores de Física.

Palavras-chave: Licenciatura em física a distância, Literatura e Termodinâmica

Abstract – In the Physics Teacher Undergraduate course, the online mode, in Federal University of Itajubá, aim to promote coordination between scientific and pedagogical contents, in order to favor a multidisciplinary and reflective view on the Physics Teaching. This is the case of the disciplines of Teaching Practice who aim to promote articulate between scientific concepts seen in specific disciplines of physics with the reflections and discussions elaborated in Research in Physics Teaching. This is the case of the discipline of Practice Teaching of Physics IV which is hinged to the discipline of General Physics III. In this paper we present an analysis of an activity developed by undergraduates who study the discipline of Teaching Practice IV, in which to prepare the same students were instructed to use the knowledge acquired in General Physics III. This activity consists in developing of educational plan in educational activities which is privileged articulation between Brazilian Literature and Thermodynamics. Justified, so the Teaching Practice of Physics discipline as a reference point for the articulation of specific content of

physics and educational content, in order to contribute to the innovation of teaching practice these future physics teachers.

Keywords: Physics Teacher Undergraduate course online mode, Literature and Thermodynamics

1. Introdução

Desde o ano 2000 a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) tem elaborado projetos cooperativos com outras instituições que visam a formação através da Educação a Distância. Além disso, essa instituição também integra o projeto EDUTECH, voltado para o levantamento da demanda sobre cursos EAD no Brasil. Tendo como pano de fundo o contexto desses projetos, foi implantado em 2003, na UNIFEI, um Núcleo de Ensino a Distância (NEaD), cujo site é www.ead.unifei.edu.br.

Em relação aos cursos oferecidos pela UNIFEI, destacamos o de Capacitação em Ambiente Virtual para EAD e o de Licenciatura em Física, modalidade a distância. O primeiro é ofertado às instituições públicas de ensino superior, sobretudo para a capacitação dos docentes dessas instituições que objetivam trabalhar nos cursos de natureza EAD. Ele é ministrado totalmente pela internet e possui uma carga horária de 40 horas. O segundo teve início no segundo semestre de 2007 e conta com uma infraestrutura de cinco polos de apoio presencial no estado de Minas Gerais: Alterosa, Bicas, Boa Esperança, Cambuí e Itamonte. Importante mencionar que no primeiro processo seletivo desse curso foram oferecidas 50 vagas em cada polo (LEMES *et al.*, 2011).

É interessante destacar que esse curso de Licenciatura em Física a Distância conta com a experiência já adquirida pela Universidade obtida com um curso de Licenciatura em Física na modalidade presencial que existe desde 2002. O mesmo corpo docente do curso presencial, cuja experiência destaca-se tanto na pesquisa em Física como em Ensino de Física, ministra as aulas a distância.

Também queremos apontar, a propósito dessa experiência com o curso presencial, que o curso presencial de Licenciatura em Física foi submetido em 2005 à Avaliação das Condições de Ensino *in loco* e recebeu a nota máxima (CMB – conceito muito bom) do INEP em todas as três dimensões avaliadas: organização didático-pedagógica, corpo docente e instalações. Naquele mesmo ano esse curso obteve no Exame Nacional de Desempenho (ENADE) do INEP a nota máxima, 5 (cinco), tanto no Conceito ENADE, quanto no Indicador de Diferença de Desempenho (IDD). As mesmas notas do Conceito ENADE e IDD novamente foram obtidas em 2008 e o curso obteve o maior Conceito Preliminar do Curso de Graduação dentre os cursos de Física do país. Em 2011, com a participação dos formandos da primeira turma do curso de Licenciatura em Física na modalidade EAD, novamente foram obtidas as mesmas notas máximas, 5, do Conceito ENADE e IDD.

Essa experiência obtida com o curso presencial nos possibilitou pensar em algumas estratégias de articulação entre as disciplinas do curso de Licenciatura em

Física na modalidade a distância.

1.1. Algumas considerações sobre a articulação entre as disciplinas do curso de Física Licenciatura da UNIFEI

A exigência dos docentes não apenas em relação às disciplinas de cunho científico, como também nas de caráter pedagógico, levou-nos a decisão de empreender uma articulação entre elas. Nesse sentido, as disciplinas que denominamos de Práticas de Ensino, que na matriz curricular do curso somam um total de 7, procuram articular os conceitos científicos vistos em disciplinas específicas com as reflexões e discussões elaboradas na área de Pesquisa em Ensino de Física.

Um desses exemplos é o da disciplina Prática de Ensino de Física IV que procura articular os conceitos que os estudantes aprendem na disciplina de Física Geral III; que discute os conceitos de Oscilações, Ondas Mecânicas, Temperatura, Primeira Lei da Termodinâmica, Teoria Cinética dos Gases, Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica; com os temas “Divulgação Científica e Ensino de Física”, “Articulação entre Arte (Literatura e Poesia) e Ensino de Física” e “Livro Didático e a sua importância para o Ensino de Física”.

2. Aproximação entre Física e Arte através do Processo Educativo

A Ciência e a Arte são formas distintas de conhecimento concebidas pelo ser humano a fim de responder as questões mais básicas e fundamentais da vida. Apesar de distintas, ambas estão articuladas por aquilo que é mais básico para a produção do conhecimento – a criatividade.

A partir desta consideração, alguns autores (ZANETIC, 2006a e 2006b) defendem a utilização da Arte como uma importante possibilidade de ensinar Física para alunos da educação básica.

Nesta perspectiva, aponta-se para o fato de que muitos de nossos alunos têm a possibilidade de aprender conceitos básicos da Física a partir da construção de um contexto em que a Arte tenha um papel mais ativo no processo educativo. Um exemplo desta abordagem se apresenta na possibilidade de um aluno vir a se interessar pela Física – especificamente os conteúdos de termodinâmica – a partir da leitura da obra “Serões de Dona Benta” de Monteiro Lobato, especificamente os capítulos: “As máquinas”, “A energia do calor”, “O fogo” e “Como o calor vai de um ponto ao outro”. Os livros do autor Julio Verne (“A Volta ao Mundo em Oitenta Dias”, “Vinte Mil Léguas Submarinas”, “Viagem ao Centro da Terra”) também são muito indicados para utilização em sala de aula pelos professores de Física (FERREIRA, 2013).

Além da literatura, a música e a poesia (MOREIRA, 2002) também são apontadas como aliadas para o processo educativo envolvendo o ensino dos conteúdos de Física. O CD Quanta, de Gilberto Gil, apresenta uma coletânea com várias canções que abordam conceitos da Física e que podem compor as atividades

em sala de aula.

Por fim, é possível iniciar um estudo dos conteúdos de relatividade especial a partir do desvendamento da Física por trás de algumas obras de Pablo *Picasso* e Maurits *Escher*.

3. Metodologia

Dentre as atividades propostas na disciplina de Prática de Ensino IV que buscavam a articulação entre a Física e a Arte, neste relato buscamos realizar a análise dos planos de aula produzidos pelos licenciandos e que foram registrados na ferramenta Portfólio, do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) TelEduc.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é, a partir de excertos retirados desses planos de aula, delinear as experiências educativas e as perspectivas trazidas pelos discentes, a respeito da abordagem sobre a aproximação entre física e literatura.

Metodologicamente, optamos por descrever as aulas publicadas no AVA das disciplinas Física Geral III e Prática de Ensino de Física IV que compõem a matriz curricular do curso de Licenciatura em Física na modalidade a distância. Assim, como primeiros resultados, apresentamos a descrição das duas disciplinas.

Após termos o contexto dessas disciplinas, apresentamos e analisamos a trajetória dos futuros professores em suas concepções de ensino e práticas escolares. Essa análise, como comentamos, é feita a partir de excertos extraídos dos planos de aulas produzidos por eles. Finalmente apresentamos os argumentos favoráveis dos próprios alunos na aproximação entre física e literatura na sua prática docente.

4. Resultados e Discussões

4.1 . Disciplina Física Geral III

Na disciplina de Física Geral III ministrada no Curso de Licenciatura em Física, modalidade a distância, da Universidade Federal de Itajubá, utilizamos como referência bibliográfica básica os livros *Young, H.D. e Freedman, R.A., Física II, Editora Addison Wesley, 12a edição, São Paulo, SP, 2008*, acesso pela biblioteca virtual através de login e senha, e *Halliday, D.; Resnick, R. e Walker, J., Fundamentos de Física – Vol. II - Mecânica, Livros Técnicos e Científicos Editora, 7a edição, Rio de Janeiro, RJ, 2006*. O conteúdo programático aborda os seguintes conceitos: Oscilações, Ondas Mecânicas, Temperatura, Primeira Lei da Termodinâmica, Teoria Cinética dos Gases, Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica.

As aulas foram disponibilizadas duas vezes por semana com textos iniciais na ferramenta Leituras do AVA. O primeiro texto de cada aula servia como um roteiro de estudo, momento em que era feita uma introdução sobre o assunto estudado na aula, apresentados os objetivos que se pretendiam atingir, o que o aluno deveria

fazer para alcançar esses objetivos e uma série de exercícios propostos.

As atividades articulavam teoria e práticas experimentais com o uso permanente do laboratório montado em cada polo de apoio presencial, como proposto pelo MEC. Estas atividades experimentais eram de responsabilidade dos tutores presenciais, profissionais treinados especificamente para essa finalidade. Durante o semestre foram realizados os seguintes experimentos: 1) Pêndulo Simples, 2) Ondas Mecânicas e 3) Calor Específico. Estas atividades foram avaliadas pelo professor da disciplina através de relatórios confeccionados pelos alunos em grupos de no máximo 03 componentes.

4.2 . Disciplina Prática de Ensino de Física

A disciplina Prática de Ensino de Física IV (FIS064) é oferecida no primeiro semestre de cada ano letivo. Para cursar esta disciplina, o aluno deve ter concluído a disciplina de Física Geral III (FIS053), já que os assuntos explorados nesta Prática de Ensino sempre estarão relacionados aos conteúdos específicos da Física abordados em FIS053. A turma de 2014, cujos alguns trabalhos serão alvo de análise no presente artigo, é constituída por um grupo de 24 licenciandos. Até o presente, foram ministradas 12 das 30 aulas planejadas para a disciplina.

A ementa deste curso apresenta-se da seguinte maneira:

- Em cinco aulas os alunos são levados a refletir sobre a possibilidade de articulação entre a divulgação científica e o Ensino de Física. Desta maneira, busca-se destacar sobre a utilização de materiais de divulgação científica nas aulas de Física e sobre as visitas aos espaços não formais de ensino, divulgadores de ciência;
- Em sete aulas discute-se sobre a articulação entre o Ensino de Física e a Arte. Neste momento, os licenciandos entram em contato com alguns artigos da literatura especializada que tratam sobre a utilização de poesias, textos da literatura brasileira e de filmes nas atividades de ensino de Física;
- Nas dezessete aulas restantes as discussões se voltam para questões relacionadas aos materiais didáticos utilizados pelos professores de Física, principalmente sobre os Livros Didáticos. Neste momento da disciplina, é apresentado aos licenciandos várias discussões sobre os materiais didáticos que são disponibilizados aos alunos e professores da rede pública de ensino, os alunos conhecem o PNLD e o PNLEM e conhecem alguns trabalhos que apresentam diversas considerações sobre estes materiais.

Os materiais utilizados nesta disciplina são artigos de revistas da área de Ensino de Física, bem como artigos publicados nos eventos da área (Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física (EPEF) e o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)). Importante destacar que as atividades que os alunos desenvolvem sempre são direcionadas para os conceitos de Temperatura, Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica (conteúdos trabalhados na disciplina de Física Geral III) e estes

conceitos aparecem de maneira bastante clara quando é solicitada a elaboração de planos de aula, que são postados na ferramenta Portfólio.

As aulas são disponibilizadas duas vezes por semana. Ao acessar o ambiente TelEduc desta disciplina, os alunos visualizam a Agenda, quando são informados sobre o tema que será tratado na aula, sobre as ferramentas a serem utilizadas na aula e sobre as atividades avaliativas.

A partir da Agenda, o aluno é direcionado para a ferramenta Atividades, local em que a aula efetivamente é postada. Após a introdução, o estudante é orientado a acessar a ferramenta Leituras (local em que se encontram um ou mais textos que dão o embasamento teórico para a aula). Para análise do texto, frequentemente utiliza-se recursos como questionários, resenhas ou fóruns de discussão. Outra ferramenta utilizada nas aulas é a do Portfólio, local em que os licenciandos postam as atividades que são solicitadas. Para sanar dúvidas e dificuldades com os formadores e também para comunicar-se entre si, os alunos utilizam principalmente o Correio. Nos Fóruns de Discussão, são disponibilizadas questões pelo professor referentes aos conceitos abordados no conteúdo programático da disciplina.

4.3 . Física e Arte na disciplina de Prática de Ensino IV

Do total das 30 aulas elaboradas para esta disciplina, a partir do desenvolvimento de 06 aulas (6 a 11) os licenciandos foram apresentados à possibilidade de articulação entre Arte e Ensino de Física. Nesse conjunto de aulas, essa temática foi anunciada aos discentes através da leitura de alguns artigos científicos que tratam sobre o assunto. A partir dessas leituras, algumas atividades foram concretizadas pelos alunos, como a participação de Fóruns de Discussão sobre o tema, resposta de questionário e elaboração de planos de ensino. Importante mencionar que conceitos relacionados à Termodinâmica foram explorados nestas atividades.

Na aula 6, o professor anunciou o início de uma nova etapa na disciplina: a reflexão, apoiados em autores consagrados da área de Ensino de Física, sobre a possibilidade de utilizar aspectos da Arte nas atividades educativas. Os alunos foram então orientados para a ferramenta Leituras, a fim de realizar a leitura de um artigo¹ que trata sobre o assunto. A partir da leitura deste texto, na aula 7 foi solicitado dos alunos a construção de uma atividade de ensino de Física que envolvesse os conceitos básicos de termodinâmica e um texto da Literatura brasileira. Para ajudá-los a realizar essa atividade, foi sugerida a leitura de mais um texto² que versa sobre essa temática.

Na aula 8 foi dado um enfoque para aproximação entre Física e Poesia: em um primeiro momento, a partir da leitura de um texto³ que apresenta algumas poesias que podem ser exploradas em aulas de Física, os alunos foram orientados a

1 ZANETIC (2006a)

2 ZANETIC (2006b)

3 MOREIRA (2002)

escolher uma das poesias apresentadas pelo autor e preparar um plano de Ensino relatando a forma como essa poesia entraria em uma das suas "possíveis" aulas de Física com conceitos da Termodinâmica (esse plano de ensino deveria ser postado na ferramenta Portfólio).

No segundo momento, os licenciandos deveriam responder ao seguinte questionamento postado na ferramenta Fórum de Discussões: “É possível a um professor de Física construir uma aula envolvendo Física e Arte se ele não lê livros de literatura, não vai ao cinema, não lê poesias e não vai a exposições de arte?”

Na aula 9, foi apresentado um texto⁴ (disponibilizado na ferramenta Leituras) que explora diferentes possibilidades de utilizar a obra de Júlio Verne em aulas de Física. A aula 10 consistiu na continuação da aula anterior, quando os licenciandos deveriam responder os questionamentos sobre o texto lido: “Qual o ponto central da discussão do artigo? Qual a principal justificativa para trabalhar a obra de Julio Verne em aulas de Física? Qual a relação entre a Física e a Literatura, segundo o autor do texto? Que conceitos da Física aparecem nas obras citadas no artigo?”

Para finalizar as discussões propostas sobre este tema, na aula 11 o professor sugeriu aos alunos a leitura do livro "Vinte mil léguas submarinas", escrito por Júlio Verne. Foi destacada a importância de que os professores se aproximem da literatura a fim de poder explorá-la em suas aulas na educação básica.

4.4 . Análise dos Planos de Aula

Num conjunto de 6 aulas os licenciandos que estão cursando a disciplina de Prática de Ensino IV, através das ferramentas Leituras e Fóruns de Discussão, tomaram conhecimento de algumas considerações que versam sobre as possibilidades de utilizar aspectos da Arte na construção das atividades de ensino de Física. Através da ferramenta Portfólio os mesmos postaram as atividades solicitadas pelo professor.

Na aula 7, após ter solicitado a leitura de um texto que versa sobre a possibilidade de utilização de obras literárias nas aulas de Física, o professor da disciplina solicitou a elaboração de uma atividade de ensino que envolvesse os conceitos básicos de Termodinâmica e um texto da Literatura brasileira, sendo que esta atividade deveria ser apresentada através de um Plano de Aula e postado no Portfólio individual.

Desta maneira, apresenta-se a análise dessas atividades que foram realizadas pelos licenciandos a fim de identificar como a Literatura seria inserida em uma aula de Física e se os licenciandos reconhecem esta como uma oportunidade para a realização de um trabalho interdisciplinar.

Para realização da atividade, o professor da disciplina apresentou as orientações: “A atividade deve ter começo, meio e fim. Ou seja, conte em detalhes em que consiste esta aula que vocês irão propor. Diga qual texto (qual livro da

4 FERREIRA e RABONI (2009)

literatura brasileira) vocês irão utilizar. Aliás, qual parte do texto é fundamental para essa atividade? De que forma vocês irão orientar os alunos na leitura do texto? Vocês vão contar com a ajuda de outros professores? Por que você está escolhendo este texto (trecho de livro ou livro inteiro)? Como este texto se encaixa na discussão dos conteúdos de termodinâmica? Quais conceitos da termodinâmica serão trabalhados nessa aula?”

A partir dessas orientações, durante a leitura e análise dos planos de aula elaborados, buscou-se identificar os seguintes aspectos:

- Livro da literatura brasileira utilizado;
- Justificativa da escolha do texto;
- Parte do texto fundamental para a atividade;
- Em que momento os alunos realizarão a leitura do texto;
- Conceitos da Termodinâmica que serão explorados na aula a partir do texto;
- Objetivo da aula;
- Tipo de atividade realizada;

Importante mencionar que dos 24 alunos que cursam a disciplina, apenas 14 postaram a atividade em seu Portfólio individual. Entretanto, uma leitura atenta e minuciosa de cada planejamento levou a seleção de 7 Planos de Aula para análise. Essa seleção foi necessária já que os demais trabalhos ou não atingiram ao objetivo da atividade (que foi o de utilizar uma obra da Literatura Brasileira para trabalhar com conceitos da Termodinâmica) ou não apresentavam em seu planejamento todos os aspectos solicitados pelo professor para elaboração da atividade.

Identificar a relação entre Física e Arte não se constitui uma tarefa fácil. Como destacado pelas autoras Silva e Ribeiro (2012), a Física é erroneamente considerada por muitos, até mesmo pelos próprios professores, como

“(…) um campo exclusivo da razão e para muitos ela ainda se apresenta de forma determinista, evidenciando um rigor descritivo e uma precisão exata”,

Características essas que são opostas a sensibilidade e a liberdade de criação que são comumente associados à arte. O Aluno 4, na introdução do seu plano de aula, apresenta a seguinte consideração sobre a proposta de estabelecer relações entre as obras de arte e as aulas de Física:

“A ideia de utilizar uma obra da Literatura Brasileira para desenvolver uma aula de Termodinâmica representou um grande desafio. A primeira ideia é que não há como relacionar conteúdos tão distintos. A Termodinâmica trata de assuntos muito específicos que passam longe de uma obra literária. Mas as leituras dos textos indicados mostraram que isto é possível. Utilizando o conteúdo físico que deseja ser trabalhado como ponto norteador, fica fácil reconhecer em obras literárias aspectos possíveis de serem trabalhados não só em aula de Física, mas de Ciências em geral.”

Entretanto, como o próprio licenciando indica no excerto apresentado anteriormente, entendemos que a disciplina de Prática de Ensino IV propiciou aos alunos, através das leituras de artigos científicos e das discussões com o professor e

com a tutora da disciplina, os subsídios necessários para que os alunos pudessem identificar as possibilidades de utilizar obras da Arte nas aulas de Física, o que se consumou nos planos de ensino.

A tabela abaixo lista as obras que foram escolhidas e utilizadas pelos licenciandos para a elaboração dos planos de aula:

	LIVRO DA LITERATURA BRASILEIRA
ALUNO 1	História das invenções (Monteiro Lobato)
ALUNO 2	Bandeira de bolso: uma Antologia Poética (Manoel Bandeira)
ALUNO 3	Serões de Dona Benta (Monteiro Lobato)
ALUNO 4	Serões de Dona Benta (Monteiro Lobato)
ALUNO 5	O cortiço (Aluísio de Azevedo)
ALUNO 6	Trem da Vida (Mário Quintana)
ALUNO 7	A Macaúba Amiga (Maria Lúcia Meirelles)

Tabela 1: Obras da Literatura Brasileira utilizadas pelos licenciandos em seus planos de ensino

Tanto as obras quanto os autores selecionados são bastante reconhecidos pela população em geral, entretanto muitos alunos do Ensino Médio não realizariam a leitura desses livros se não fossem incentivados.

Sendo assim, um dos objetivos da inserção da Arte nas aulas de Física seria o de incentivar o prazer pela leitura de obras literárias. Outra justificativa pertinente relaciona-se ao fato de que estas obras, além de permitirem a abordagem de diversos conceitos físicos apresentados direta ou indiretamente por seus autores, possibilitam a abordagem de um lado humanístico da produção do conhecimento científico e do avanço da ciência.

Esses apontamentos indicam que a Literatura apresenta a possibilidade trabalhar com o contexto histórico e social em que as descobertas científicas foram consumadas, como estas se tornaram úteis para a humanidade e quais foram as circunstâncias que impulsionaram a iniciativa de estudo sobre determinado campo do saber.

Alguns licenciandos destacam esses apontamentos como justificativa para a escolha do livro que foi utilizado em sua atividade de ensino. O Aluno 1 declara

“a escolha do livro se deu porque tem uma leitura rica em histórias de como a invenções são úteis para o homem e como a física está presente em todas estas descobertas.”

E o Aluno 6 diz que

“a obra foi escolhida já que nela é apresentado o fato de que a Termodinâmica se desenvolveu pela necessidade de aumentar a eficiência das primeiras máquinas a vapor.”

Um aspecto que também merece destaque relaciona-se com a Interdisciplinaridade, já que a Física e a Literatura podem formar um belo dueto para

tornar mais interessante a aprendizagem dos conceitos. Essas considerações são apresentadas pelo Aluno 1, quando justifica a escolha da obra História das invenções (Monteiro Lobato):

“A parte do livro selecionada para o debate se deve ao fato de unir o assunto sobre calor, invenção da máquina térmica e um pouco de história sobre a Inglaterra, mostrando que é possível compor assunto de outras disciplinas dentro da aula de física.”

Outra justificativa pertinente apresentada por alguns licenciandos está relacionada ao fato de que algumas obras também possibilitam o destaque do cotidiano dos alunos. O Aluno 2 declara:

“Também utilizaremos um texto da literatura Brasileira onde são mostradas as variações de temperaturas do nosso país, o que de certa maneira retrata nosso cotidiano.”

E o Aluno 5 diz

“É preciso ficar claro para os alunos que o assunto que será tratado, no caso a entalpia de combustão faz parte do cotidiano deles, assim levar um texto narrativo e descritivo relatando o desespero de pessoas na hora de um incêndio é fazer a intermediação da física com o cotidiano, é trazer à realidade ao conceito abstrato.”

Ao mesmo tempo, cabe destacar que outro fato que influencia a escolha das obras literárias, a serem utilizadas nas aulas de Física, é que estas devem de alguma maneira prender a atenção dos educandos, a fim de que a atividade educativa torne-se agradável e prazerosa. De acordo com os licenciandos, os alunos serão mais receptivos àquelas obras que narram histórias ricas em detalhes, cuja leitura possa ocorrer de maneira fácil e fluente, com declara o Aluno 1:

“Por ser um livro infantil ele apresenta uma leitura fácil e rica em detalhes tornando o assunto abordado bem simples e gostoso de ler. Afinal esta foi justamente a ideia de Monteiro Lobato ao escrever o livro.”

O Aluno 3

“Penso também que estes alunos, com idade entre 13 e 16 anos, estarão dispostos a lerem um livro de fácil leitura como este.”

E o Aluno 4

“O texto do livro é de leitura fácil, prazerosa e, devido a popularização da obra Sítio do Pica-pau Amarelo, acredito no elevado grau de aceitação por parte dos estudantes.”

Uma característica que também auxilia a escolha das obras utilizadas nas aulas de Física é a facilidade de acesso, já que as bibliotecas das escolas dificilmente disponibilizarão um exemplar para cada aluno. Essa consideração é destacada pelo Aluno 7:

“Escolhi o livro Macaúba Amiga por que o livro está disponível na internet, é de fácil acesso e trata dos conceitos que serão explorados nesta aula.”

Como a intenção é ensinar Física através de uma obra literária, também é importante considerar que a obra escolhida deva fazer referência direta ao conteúdo específico da Física que será trabalhado. Sobre esse aspecto, os licenciandos destacam que as obras escolhidas abordam algum aspecto da Termodinâmica, como declara o Aluno 3:

“(...) este livro, apesar de ser de literatura infantil, aborda vários temas relacionados à termodinâmica e à terminologia de um modo geral.”

E o Aluno 4

“Para este trabalho específico, recorri a uma obra que fez parte da minha infância e pré-adolescência. Trata-se do Sítio do Pica-pau Amarelo de Monteiro Lobato. Mais especificamente o Livro Serões de Dona Benta, que trás três capítulos voltados a fenômenos que fazem parte do assunto de termodinâmica.”

Importante destacar que o professor deve ter cautela ao utilizar uma obra de arte em sua aula de Física. Isso ocorre já que o objetivo primordial, o de aprender Física, não deve ser esquecido mediante ao estudo da obra, mas deve ser ainda mais evidenciado durante a realização da atividade.

Sendo assim, o professor deve escolher uma obra em que seja possível destacar o conceito Físico a ser ensinado e para tanto, pode utilizar a obra como um todo ou selecionar os trechos e capítulos que considera como sendo mais pertinentes para o alcance de seu objetivo. Em relação ao Capítulo do livro utilizado na aula elaborada por cada licenciando, os alunos 1, 6 e 7 utilizaram toda a obra para a execução da atividade por eles proposta. Desta forma, os educandos serão orientados previamente a realizar a leitura do livro em momentos fora da sala de aula, conforme destaca o aluno 3:

“Desta forma, sugiro que a leitura do livro seja pedida com ao menos 10 dias de antecedência e que eles procurem identificar nos capítulos lidos as passagens relacionadas à terminologia.”

Já os alunos 2, 3, 4 e 5 utilizariam capítulos específicos dos livros escolhidos, a saber:

	CAPÍTULOS DA OBRA EXPLORADOS NA ATIVIDADE DE ENSINO	MOMENTO DE REALIZAÇÃO DA LEITURA
ALUNO 2	Poesia: Chama e Fumo	Introdução ao conceito de calor e Temperatura, leitura do Poema selecionado e discussão conjunta com a classe.
ALUNO 3	Capítulo IX - Mais Matéria	Leitura prévia em momento

	Capítulo X - As Máquinas Capítulo XI - A Energia Do Calor	anterior a aula.
ALUNO 4	Capitulo XI – A energia do calor Capitulo XII – O fogo Capitulo XIII – Como o calor vai dum ponto para outro	Leitura prévia em momento anterior a aula.
ALUNO 5	Trecho que retrata o momento ápice da estória que é o incêndio no cortiço	Introdução ao conceito de Entalpia, leitura do trecho selecionado e discussão conjunta com a classe.

Tabela 2: Capítulos da obra escolhida pelos licenciandos que são explorados em seus planos de ensino

A partir das obras escolhidas, que serão trabalhadas em sua integridade ou em alguns trechos, os licenciandos destacaram o trabalho com os seguintes conceitos Físicos:

	CONTEÚDOS DA FÍSICA EXPLORADOS
ALUNO 1	Primeira Lei da Termodinâmica
ALUNO 2	Calor e Temperatura
ALUNO 3	Primeira Lei da Termodinâmica
ALUNO 4	Temperatura; Equilíbrio Térmico; Estados físicos da matéria; Transição de fases
ALUNO 5	Entalpia de combustão
ALUNO 6	Primeira Lei da termodinâmica e Máquina térmica (Máquina térmica de Watt e Locomotiva a vapor).
ALUNO 7	Calor e Temperatura

Tabela 3: Conteúdos da Física explorados pelos licenciandos em seus planos de ensino

Em relação aos objetivos das aulas, a análise dos planos de aula elaborados pelos licenciandos culminou em uma subdivisão dos mesmos em três agrupamentos.

No primeiro deles, os licenciandos destacam apenas sobre a aprendizagem dos conceitos Físicos explorados nas aulas, como declaram o Aluno 4:

“Esta aula tem objetivo de entender sobre as aplicações da Lei da Termodinâmica.”

E o Aluno 7

“Compreender a diferenciação entre os termos Temperatura e Calor e entender o processo de transferência de calor.”

No segundo agrupamento enquadram-se os objetivos que se referem não apenas a necessidade de aprendizagem dos conceitos físicos explorados nas aulas,

mas também da importância da Literatura para a aprendizagem da Física, como destacado pelos Aluno 1:

*“1. Propiciar aos alunos um aprofundamento dos conceitos da termodinâmica com a abordagem da Primeira lei da Termodinâmica,
2. Despertar nos alunos o interesse pela literatura brasileira ao relacionar o ensino da física com a literatura.”*

Aluno 2

*“1. Compreender o significado físico de Temperatura e Calor.
2. Contextualizar esses conceitos através do estudo de um texto da literatura Brasileira onde o é mostrado as variações de temperaturas do nosso país.”*

Aluno 3

*“1. Compreender a Primeira Lei da Termodinâmica,
2. Ampliar o conhecimento sobre Literatura Brasileira e Termodinâmica;
3. Entusiasmar-se com os conhecimentos da Física.”*

No terceiro agrupamento o licenciando preocupou-se em destacar que sua aula propiciaria a inserção de seus alunos no mundo da Literatura e Arte:

“Demonstrar ao educando que a Física está em nosso dia-a-dia, inseri-lo dentro do mundo das artes e poesia e desenvolver a interpretação de texto (Aluno 6)”

Como destacado anteriormente, é importante que o professor tenha em mente que seu objetivo enquanto professor de Física é ensinar os conceitos específicos desta área de conhecimento para seus alunos. Entretanto, este ensino é vago quando apresentado de maneira abstrata, tendo por embasamento apenas as formulações matemáticas. Desta maneira, a arte se apresenta como um caminho interessante e diferente para se ensinar e também para se aprender Física ao mesmo tempo em que incentiva aos alunos o gosto pela leitura, o que justifica a importância de que os professores tenham em mente que este também pode ser um dos objetivos de suas aulas.

Por último, sobre o tipo de atividade realizada, a análise dos trabalhos permite concluir que os licenciandos seguiram um mesmo padrão para a utilização do texto literário na atividade de ensino: apresentação expositiva do conceito físico; interpretação do texto, apresentando os trechos que fazem referência ao assunto abordado; realização de exercícios de fixação sobre o conteúdo estudado. Os excertos abaixo exemplificam estes apontamentos, para o Aluno 1:

“A aula é dividida em dois momentos: no primeiro o professor de Física faz uma apresentação expositiva sobre a Primeira Lei da Termodinâmica, posteriormente, será realizada a interpretação da obra escolhida, identificando os aspectos da Primeira Lei presentes no texto lido.”

Para o Aluno 4

“Serões de Dona Benta” da série Sítio do Pica-pau Amarelo de Monteiro Lobato. 2º Aula expositiva: Aula de 50 minutos de duração onde será abordado os conceitos: Temperatura; Equilíbrio Térmico; Estados físicos da matéria; Transição de fases; 3º Aula de 50 minutos de duração destinada a atividade em grupos. Será pedido aos alunos para elaborarem um texto por grupo em que identifiquem no texto literário os conceitos de termodinâmica estudados na aula anterior, e descreva, da mesma forma que o texto, outras situações do dia a dia que envolvam os mesmos princípios Físicos.”

E para o Aluno 5

“O professor deve introduzir o assunto de entalpia de combustão com os alunos na forma dialogada, perguntando o que eles entendem sobre a questão da queima de um material seja ele um gás, líquido ou sólido. Depois desta primeira introdução da aula de forma dialogada, o professor deve introduzir o assunto da entalpia de combustão no quadro. Após isto, o professor deve pedir a eles para lerem o trecho do livro “O cortiço” de Aluísio de Azevedo e responder as questões: 1. O pequeno trecho trata do momento em que se inicia o incêndio no cortiço, dê uma sugestão do que poderia ser a causa deste incêndio. 2. Lendo este trecho do livro e de posse do que foi estudado sobre Entalpia de Combustão, descreva através de uma equação química a combustão descrita acima no texto. 3. O trecho nos dá detalhes desta combustão “... Dentro de meia hora o cortiço tinha de ficar em cinzas”. De posse desta informação você é capaz de informar se a combustão foi completa ou incompleta? Justifique.”

Analisando os excertos acima podemos concluir que é no contato com a obra que o debate se estabelece. A obra artística funciona como o nexo entre a ciência do aluno, a ciência do professor e a ciência do cientista. Nesse sentido, a arte é instrumento de aprendizado, ou seja, o professor recorre à arte como forma de atrair a atenção do aluno.

5 Considerações Finais

Analisando os resultados das reflexões aqui apresentadas, é possível concluir que a aproximação entre Física e a Arte se revela com um potencial pedagógico inovador para as práticas educativas na educação básica, a fim de atrair a atenção dos estudantes para aprender Física de uma maneira diferente da tradicional. No caso específico desse trabalho, destacam-se as potencialidades e exemplificam-se algumas obras da Literatura brasileira que podem ser utilizadas para o ensino de conceitos ligados a Termodinâmica.

Esta possibilidade inicialmente se apresentou como um desafio para os licenciandos que estão cursando a disciplina de Prática de Ensino de Física IV. Entretanto, o suporte teórico dado durante as aulas através do contato com diversos trabalhos de pesquisadores renomados da área e as discussões efetivas dos alunos com o professor e a tutora da disciplina se consumaram na apresentação de uma ideia de articulação entre Física e Arte.

A análise dos planos de ensino elaborados pelos licenciandos indica que os

mesmos articularam de maneira satisfatória a Arte ao Ensino de Física, apresentando propostas de atividades de ensino de conceitos da Termodinâmica com a utilização de obras Literárias que os mesmos escolheram. Desta forma, entende-se que a disciplina de Prática de Ensino IV contribuiu para que os alunos visualizassem uma maneira diferente de ensinar os conceitos aprendidos em Física Geral III.

Desta forma, compreende-se que a disciplina Prática de Ensino de Física possa ser ponto de referência para a articulação de conteúdos específicos e pedagógicos. Segundo Silva e Carvalho (2009), essa disciplina proporciona um momento privilegiado para que os futuros professores aprofundem sua compreensão da realidade do ensino e tenham um contato direto principalmente com a prática docente para a qual está se preparando.

Mais do que isso, este trabalho mostrou que é possível desenvolver um ensino inovador em cursos de licenciatura a distância.

Referências

- FERREIRA, J. C. D. A volta ao mundo em oitenta conceitos científicos: Júlio Verne e o ensino de física. In: XI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 2013, Curitiba. Anais do XI Congresso Nacional de Educação - EDUCERE. Curitiba: Champagnat, 2013. v. 1. p. 15247-15258.
- FERREIRA, J. C. D.; RABONI, P. C. A. A obra de Júlio Verne: suas possibilidades de uso em aulas de física e a construção de sentidos pelos alunos. In: 17º CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL - COLE, 2009, Campinas. Anais do 17º Congresso de Leitura do Brasil. Campinas, SP: ALB; UNICAMP, 2009. p. 1-8.
- LEMES, T. C., et al. As Disciplinas de Física de um Curso de Licenciatura em Física, Modalidade a Distância. In: XIX SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2011, Manaus, AM. Anais do XIX SNEF. Manaus, AM, 2011. p. 1-10.
- MOREIRA, I. C. Poesia na Aula de Ciências? *Física na Escola*, v. 3, n. 1, 2002.
- SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. Professores de Física em formação inicial: O Ensino de Física, a abordagem CTS e os temas controversos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.14, p.135-148, 2009.
- SILVA, M. S. e RIBEIRO, D. M. S. Ensino de Física no Sertão: Literatura de cordel como ferramenta didática. *Revista Semiárido de Visu*, v.2, n.1, p.231-240, 2012
- ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. *Pro-Posições*, v. 17, n. 1 (49), p.39-57, 2006a.
- ZANETIC, J. Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 13 (suplemento), p. 55-70, 2006b.