



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO:
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES

RAFAELLE DA SILVA SOUZA

MÍDIAS DIGITAIS E ABORDAGEM HISTÓRICA NO ENSINO DE FÍSICA:
ALGUNS EXEMPLOS E POSSÍVEIS UTILIZAÇÕES

CAMPINA GRANDE – PB

2014

RAFAELLE DA SILVA SOUZA

**MÍDIAS DIGITAIS E ABORDAGEM HISTÓRICA NO ENSINO DE FÍSICA:
ALGUNS EXEMPLOS E POSSÍVEIS UTILIZAÇÕES**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Paula Bispo da Silva

CAMPINA GRANDE – PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S729m Souza, Rafaelle da Silva
Mídias digitais e abordagem histórica no ensino de física
[manuscrito] : alguns exemplos e possíveis utilizações / Rafaelle da Silva Souza. - 2014.
45 p.

Digitado.
Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, 2014.
"Orientação: Prof. Alessandro Frederico da Silveira, Departamento de Física".

1. Ensino de Física. 2. Recursos Midiáticos. 3. História da Ciência. I. Título.

21. ed. CDD 530

RAFAELLE DA SILVA SOUZA

**MÍDIAS DIGITAIS E ABORDAGEM HISTÓRICA NO ENSINO DE FÍSICA:
ALGUNS EXEMPLOS E POSSÍVEIS UTILIZAÇÕES**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Aprovada em 30/08/2014.

Alessandro F. da Silveira

Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira / UEPB

Orientador

Silvânia Karla de Farias Lima

Profª Ms. Silvânia Karla de Farias Lima / UEPB

Examinador

Ana Raquel P. de Ataíde

Profª Drª Ana Raquel Pereira de Ataíde / UEPB

Examinadora

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

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu mais esse passo em minha vida acadêmica, por todas as coisas e momentos que contei com Ele. É o maior mestre que alguém pode conhecer.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram esta oportunidade ao firmar parceria com Governo da Paraíba para realização dessa especialização.

Ao Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira e à Prof.ª Dr.ª Ana Paula Bispo da Silva pelo paciente trabalho de revisão da redação, orientação, apoio e confiança.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

E a todos que direto ou indiretamente estiveram envolvidos nesse processo, o meu muito obrigada!

RESUMO

Dentre as pesquisas que discutem a melhoria do Ensino de Física encontram-se aquelas que permeiam os campos das tecnologias da informação e comunicação, buscando promover a aproximação da realidade tecnológica, vivenciada pelos alunos, ao estudo da ciência. Pretende-se apresentar a ciência de uma maneira que permita ao aluno observar, interagir e, principalmente, compreender os fenômenos da natureza. Para isso, a utilização de recursos como vídeos, pode ser um novo caminho para apresentar conteúdos e discussões acerca de temas de difícil compreensão, explorando outras competências que desejamos para os alunos, ao estimulá-los e motivá-los no estudo da física e demais ciências. Nesse sentido, este trabalho propõe investigar sua utilização na sala de aula a partir da abordagem histórica, por estes apresentados, para discutir aspectos da Natureza da Ciência, pois nessa aproximação de tecnologia ao Ensino de Física, se faz necessário a elaboração do material didático associado a outras ferramentas para atribuir sentido a sua utilização e não recair apenas na utilização de tecnologia. Analisamos as características da historiografia da ciência que são exploradas nos vídeos, considerando que a História da Ciência pode contribuir para a formação crítica do aluno, além de ser uma abordagem que foge da rotina de livros-texto e enriquece as aulas com materiais que podem ser adequados aos estudantes e apresentamos alguns exemplos e possíveis utilizações de vídeos que possibilitam a exploração de aspectos historiográficos e apontamos “boas” escolhas de recursos midiáticos que estejam em concordância com seus objetivos educacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física; Recursos Midiáticos; História da Ciência.

A B S T R A C T

Research about the improvement of Physics Teaching includes information and communication technologies, seeking to promote the approach of technological reality experienced by students studying science. Its aim is to present science in a way that allows the student to observe, interact, and especially to understand the phenomena of nature. For this, the use of resources such as videos can be a new way to present content and discussions on topics of difficult understanding, explore other skills we want for students, to encourage them and motivate them to study the physical and other sciences. In this sense, this work proposes to investigate the use of videos in the classroom from the historical approach presented to discuss these aspects of Nature of Science. For this approach, it is necessary to prepare teaching materials with other tools to make sense of their use and does not fall only on the technology used. We analyze the characteristics of the historiography of science that are explored in videos, considering that the history of science can contribute to the formation of the critical student. Besides being an approach that escapes the routine of textbooks and enriches lessons with materials that can be suitable to students and present some examples and possible uses of videos that allow the exploitation of historiographical aspects and points "good" choices of media resources that are consistent with their educational goals.

KEYWORDS: Physics Teaching; Media resources; History of Science.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. ABORDAGEM HISTÓRICA NO ENSINO DE FÍSICA	14
2.1 O uso de episódios históricos na compreensão da Natureza da Ciência ...	16
3. RECURSOS MUDIÁTICOS	22
3.1 Recursos midiáticos e a sala de aula	24
4. POSSIBILIDADES PARA A INSERÇÃO DA MÍDIA EM SALA DE AULA	27
4.1 Exemplos de vídeos para discutir História da Ciência	29
4.2 Propostas de utilização	33
4.2.1 Vídeio como Problematização, Sensibilização e Ilustração	33
4.2.2 Criação de Vídeos.....	34
4.2.3 Demonstração de Experimentos	35
4.2.4 Abordagem Científica.....	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

Desde o século XVIII, o Ensino de Física é discutido, tanto no que diz respeito à sua implementação na educação formal, quanto à estrutura do seu currículo. Atualmente, sua organização se dá em uma das áreas de conhecimento proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, denominada Ciências da Natureza e suas Tecnologias que compreende a Física, a Química e a Biologia. A justificativa para estarem agrupadas é o fato de “compartilharem objetos de estudo e, portanto, mais facilmente se comunicarem, criando condições para que a prática escolar se desenvolva numa perspectiva de interdisciplinaridade” (BRASIL, 2000, p. 18).

Para contemplar tal estrutura, surgem alternativas para viabilizar a abordagem desta área na educação básica. Uma delas permeia os campos das tecnologias da informação e comunicação, buscando promover a aproximação da realidade tecnológica vivenciada pelos alunos ao estudo da ciência. Esta abordagem pretende apresentar a ciência de uma maneira que permita ao aluno observar, interagir e, principalmente, compreender os fenômenos da natureza, a partir da apresentação, do desenvolvimento da ciência ao longo do tempo.

O recente investimento que os governos têm feito na Educação, possibilita que alunos e professores tenham acesso a recursos computacionais, como por exemplo, o tablet educacional ou net book, que abrem a perspectiva de utilizar ou introduzir, aulas em que seja despertada a motivação no aluno para além do que já vem sendo feito.

Na utilização desses recursos, se faz necessário a elaboração do material didático para o Ensino de Física associado a outras ferramentas para atribuir sentido a sua utilização e não recair apenas na utilização de tecnologia.

Diante deste cenário, a utilização de recursos como vídeos, de acesso livre na rede mundial de computadores, pode ser um novo caminho para apresentar conteúdos e discussões acerca de temas de difícil compreensão, explorando outras competências que desejamos para os alunos.

No entanto, não é a simples exibição de um vídeo que o torna um novo recurso. É preciso, antes de qualquer coisa, contextualizá-lo no que se pretende como uma abordagem interativa, que permita levantar discussões em sala de aula, investigar concepções dos alunos, apresentar novos desafios. Desta forma, não se trata apenas de continuar com a “aula tradicional”, em que não há a participação dos alunos, com uma

nova roupagem, mas sim uma nova abordagem, que pretende estimular os alunos e motivá-los no estudo da física e demais ciências.

A utilização dos recursos midiáticos que alunos e professores têm disponíveis no seu entorno, e no âmbito escolar, pode, segundo Valente (2008, p. 35) realizar a “interação com o mundo dos objetos e do social”, uma vez que aprender é ser capaz de utilizar as experiências de vida e os conhecimentos adquiridos na atribuição de novos significados, na construção e transmissão de valores e conhecimento.

Nesse sentido, faz-se necessário que o professor crie oportunidades para que a aprendizagem resulte de um processo de construção de conhecimento. E nesse processo, a utilização de diferentes recursos midiáticos se faz necessária, visto que nessa sociedade midiática, surge a necessidade de que os professores aproximem-se dos recursos que são utilizados no cotidiano dos seus alunos, oportunizando uma relação dialógica, na qual se ampliam as oportunidades de refletir acerca do seu uso, dos valores neles impregnados e da necessária reflexão acerca da avalanche informacional que caracteriza essa era.

Os recursos midiáticos se tornam úteis para os professores de ciências, considerando-se a grande influência desse meio de comunicação sobre os alunos e a variedade de programas que abordam aspectos do conhecimento científico. Este trabalho propõe investigar sua utilização na sala de aula a partir da abordagem histórica por estes apresentados para discutir aspectos da Natureza da Ciência (NDC).

Sabemos que a narrativa histórica desenvolvida nos vídeos sempre poderá expressar alguma vertente historiográfica, isto é, as orientações seguidas pelo autor em relação aos critérios norteadores de suas ações ao trabalhar com a História da Ciência. Forato et al. (2011) destacam a importância do reconhecimento prévio desses critérios, quando se tem como objetivo promover aproximações entre a História da Ciência e o Ensino de Ciências, pois, muitas vezes “as entrelinhas de um texto sugerem uma visão de ciência diferente daquela que se busca defender” (FORATO et al., 2011, p. 36).

Com isso, analisaremos as características da historiografia da ciência que são exploradas nos vídeos, considerando que a História da Ciência pode contribuir para a formação crítica do aluno, além de ser uma abordagem que foge da rotina de livros-texto e enriquece as aulas com materiais que podem ser adequados aos estudantes (MARTINS, 1990; FORATO, 2009), distanciando-se das visões distorcidas da atividade científica, tais como: a ideia de “experimentos cruciais”, cientistas como “gênios” e o desenvolvimento linear e acumulativo da ciência (PEDUZZI, 2001).

Moura (2012) afirma que diferentes tipos de abordagens podem ser trabalhados com base nos conteúdos históricos, seja no sentido de ensinar conceitos científicos, trabalhar questões sobre a Natureza da Ciência ou mesmo proporcionar a formação cultural de professores e alunos. A História da Ciência embasa a compreensão de como a ciência é produzida, oferecendo uma melhor compreensão da relação entre ciência, cientistas e sociedade, permitindo o desenvolvimento de um senso crítico-transformador mais aguçado sobre o modo de fazer ciência e sua influência social e cultural, defende ele.

Nesse sentido, apresentaremos alguns exemplos e possíveis utilizações de vídeos que possibilitem a exploração de aspectos historiográficos e apontar “boas” escolhas de recursos midiáticos que estejam em concordância com seus objetivos educacionais. Como exemplos, trazemos duas discussões com episódios históricos: O experimento de Joule de determinação do Equivalente Mecânico do Calor (SOUZA, 2012) e uma Abordagem do Princípio de Ação Mínima (LIMA, 2014), além de outras aplicações didáticas postas no decorrer da discussão.

Na sequência, apresentaremos os critérios historiográficos necessários ao professor para uma eficiente utilização em sala de aula, que acreditamos ser útil no ensino da disciplina de física no ensino médio. Após, apresentamos algumas informações que possibilitem encontrar tais vídeos e como escolhê-los para que não se precipite em uma abordagem errônea da História da Ciência e conseqüentemente, passe a reconhecer bons materiais e adequar sua aplicação ao seu contexto de sala de aula.

Isto porque é necessário, além do conhecimento científico e utilização de recursos voltados para melhoria do Ensino de Física, buscar adquirir requisitos básicos, tais como, conhecimento linguístico, uma boa leitura, um pouco de curiosidade, bastante cautela para evitar fazer afirmações generalizadas e principalmente o abandono da presunção (MARTINS, 2001). O professor deve ter conhecimento de história geral, de física, de filosofia, de sociologia e também da História e Filosofia da Ciência (HFC) e da tecnologia para inserir uma abordagem histórica no ensino, afirmam Quintal e Guerra (2009).

Neste sentido, Silva (2013) aponta que:

Associar a pesquisa historiográfica à pesquisa educacional para elaborar materiais que permitam a discussão de conceitos em ciências e de aspectos de natureza epistemológica na sala de aula, não é uma tarefa trivial, e envolve diferentes competências. Quando esta associação é realizada ainda na formação do professor, como complementar, através da iniciação à pesquisa, pode proporcionar-lhes autonomia e segurança na elaboração de suas próprias aulas, ao mesmo tempo em que acaba resultando em profissionais mais críticos de seu próprio fazer e da ciência a que se referem (SILVA, 2013, p. 401).

O que nos fez perceber a importância fundamental de uma formação complementar que auxilie o desenvolvimento de outras competências e habilidades que a formação inicial não consegue suprir nos cursos de formação de professores, como por exemplo, conhecimento sólido em História e Filosofia da Ciência (HFC) para sua inclusão no ensino.

2. ABORDAGEM HISTÓRICA NO ENSINO DE FÍSICA

A consideração, devidamente, do contexto histórico no qual o cientista esteve inserido e os conceitos por eles desenvolvidos são fundamentais para o Ensino de Física. A História da Ciência começa a ser utilizada como subsídio para facilitar a compreensão de conceitos científicos, na tentativa de enriquecer as aulas e apresentar a ciência de uma maneira cada vez mais como produto de seres falíveis e suas contribuições ao longo do tempo.

A importância dada à abordagem histórica é verificada nos diversos periódicos de circulação tanto nacional, quanto internacional, em livros, dissertações e teses, além das comunicações realizadas em eventos da área (SILVA, 2010; MOURA, 2012; MARTINS, 1999; 2006a; 2006b; SILVA, 2008; SILVA e MOURA, 2008; FORATO, 2009). A introdução de conceitos a partir da História e Filosofia da Ciência é um bom caminho para o ensino de ciências, uma vez que a partir da História da Ciência é possível conhecer a natureza da mesma (MARTINS, 1990, p. 2).

Segundo Martins (1990), a introdução de conceitos a partir da História da Ciência permite conhecer a natureza da ciência, pois o professor pode abordar tantos os aspectos puramente técnicos quanto os estudos de aspectos sociais, culturais e humanos sobre a vida dos cientistas, contribuindo para uma nova visão da ciência e dos cientistas, dando maior motivação para o seu estudo.

Matthews (1995) aponta uma tentativa de aproximação da ciência com a história e filosofia da ciência, configurando-se como uma forma de aproximar a ciência dos interesses pessoais e éticos, dando significado ao ensino, atribuindo um caráter reflexivo às aulas de ciências, levando o aluno a questionar. Dessa maneira, o estudo da História da Ciência tem como tarefas principais identificar a época, os personagens, o que eles estudaram, e descrever os erros que impediram o progresso do conhecimento em determinados momentos, além dos mitos e superstições resultantes destes momentos que se perpetuam até os dias atuais.

A humanização também pretende atingir a parcela de alunos que não se identificam com outras formas utilizadas pelos professores para a compreensão da ciência, como por exemplo, as atividades experimentais. Assim, o ensino das Ciências a partir da História e Filosofia da Ciência, e ainda das controvérsias envolvidas na aceitação de determinadas teorias, se caracterizam numa tentativa de aproximação com os interesses dos estudantes. Isso permite oportunizar um entendimento mais integral da

ciência e a formação de um aluno mais crítico e menos preso a concepções que limitam a sua visão de ciência (MATTHEWS, 1995, p. 165).

Na literatura observamos estudos que exemplificam a utilização de episódios históricos, para compreensão da História da Ciência na educação básica (SILVA, 2006; FORATO, 2009; SILVEIRA, 2010). Eles nos oferecem resultados positivos quanto à utilização deste tipo de abordagem nas salas de aula e a sua eficácia na compreensão de aspectos relacionados ao processo de construção do conhecimento científico.

Devido a essa preocupação, documentos oficiais como o PCN e o PCN+, que estabelecem as orientações, objetivos, habilidades e competências requeridas pelo ensino das ciências aderiram e já incorporam em seus textos as abordagens contextuais sócio-históricas, por exemplo, sendo possíveis através do estudo de episódios históricos sob o viés da História e Filosofia da Ciência.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) oferecem as diretrizes para sua aplicação nos ensinos fundamental e médio, sugerindo que as competências indicadas na Base Nacional Comum, correspondentes a todas as áreas do conhecimento, se inter-relacionem na tentativa de promover, cada vez mais, um ensino interdisciplinar. Neles são explicitadas as habilidades básicas e as competências específicas que deverão ser adquiridas com o aprendizado de todas as disciplinas. Suas bases são estabelecidas a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 9.394/96, que tem como princípio fundamental que os alunos sejam preparados para se integrarem ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais de cidadania e do trabalho, isso mediante um novo ensino contextualizado, dando significado ao conhecimento escolar, evitando a compartimentalização, mediante interdisciplinaridade (BRASIL, 2000, p. 1).

Um dos objetivos explícitos nas bases legais dos PCN é que “a formação do aluno tenha como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, 2000, p. 5). No entanto, como nos indica El-Hani (2006, p. 4), devemos tomar consciência de que não basta inserir o aluno e os professores em atividades que simulem a atividade científica, nas quais os alunos conheçam o processo de investigação identificando um método científico fechado, pronto para ser aplicado em qualquer problema identificado nesse processo. A prática científica deve ser compreendida nos seus contextos histórico, social, cultural e à pesquisa deve ser

conferido o devido tratamento das dimensões históricas e filosóficas, para que assim, o discurso científico seja internalizado.

Consideramos relevante a utilização do material histórico para melhor compreensão da Natureza da Ciência, propondo a utilização de um episódio histórico, objetivando a formação de uma concepção adequada, destacando suas limitações e suas relações com outros domínios – os episódios históricos envolvem o estabelecimento de teorias e contribuem para uma visão interdisciplinar das ciências, além de haver a possibilidade de explorar as questões éticas e sociais envolvidas. Um episódio histórico, se bem explorado, tanto no contexto da fundamentação da teoria em si, quanto aos aspectos relevantes para seu estabelecimento, o que envolve o contexto em que a mesma foi desenvolvida, apresenta pontos em que é permitida uma conciliação entre os interesses de professores e historiadores quanto à qualificação do Ensino de Física.

Em conjunto com o estudo do episódio histórico, deve haver uma investigação que viabilize a melhor forma de apresentação desse material, buscando superar ou contornar os obstáculos para implementação da HFC no Ensino de Física (FORATO, 2009, vol. 1, p. 188-196; FORATO, et al., 2012 b). Podem-se discutir ainda as implicações encontradas no processo de reprodução de um experimento histórico e ainda estimular o professor e aluno na realização de experimentos de baixo custo (HEERING e OSEWOLD, 2007).

Diante disso, se faz necessário que os professores adquiram conhecimentos teóricos tanto no que diz respeito a competências e habilidades para poder levar a HFC para sala de aula, quanto sobre o conteúdo de Ciências, pois, a falta destes conhecimentos se constitui uma das dificuldades para que os professores se envolvam em atividades inovadoras (MARTINS, A., 2007).

2.1 O uso de episódios históricos na compreensão da Natureza da Ciência

Compreender que a natureza é interpretada de maneira diferente por cada um de nós, que fazemos a ciência, é aceitar que para o estabelecimento de cada ideia na comunidade científica, desacordos são possíveis e cada pesquisador carrega consigo os seus juízos, suas crenças, suas convicções e tenta ser coerente o máximo possível com aquilo que acredita. Muitos conflitos, ao longo da história da ciência, podem evidenciar essas afirmações, como as diferentes interpretações sobre a eletricidade no século XVIII, as diferenças conceituais entre a eletricidade animal e a eletricidade comum da

condução dos metais de Galvani e Alessandro Volta, as concepções acerca da natureza da luz e seus adeptos, entre tantos outros. (MARTINS, 1986;1999; SILVA, 2008; FORATO, 2011).

O uso de episódios históricos para a compreensão dos aspectos teóricos envolvidos no mesmo, considerando aspectos que foram relevantes para o seu estabelecimento, permite ao aluno perceber também que a divisão da ciência em 'áreas' se configura apenas numa questão prática e, muitas vezes, a ciência Física, por exemplo, pode estar relacionada à matemática não somente pela utilização de equações.

A História da Ciência serve para contrabalançar os aspectos puramente técnicos de uma aula, complementando-os com o estudo de aspectos sociais, culturais e humanos. Informações (preferivelmente bem fundamentadas) sobre a vida dos cientistas, a evolução de instituições, o ambiente cultural de uma época, as concepções alternativas do mesmo período, as controvérsias e dificuldade de aceitação de novas ideias, tudo isso pode contribuir para dar uma nova visão da ciência e dos cientistas, dando maior motivação para o estudo (MARTINS, 1990).

No entanto, embora a história da ciência tenha ganhado espaço considerável tanto no ensino superior quanto na educação básica, conduzir as aulas de ciências usando esses elementos não é tarefa trivial. É fundamental entender que ainda existem obstáculos que, uma vez não superados, podem surtir o efeito contrário.

Segundo Martins (2006), existem três barreiras principais para que o uso da HFC se desempenhe efetivamente. A primeira consiste na carência de professores com formação adequada nessa área, ou seja, infelizmente poucos professores brasileiros saíram em busca de boas fontes na área e ainda há poucas pós-graduações dedicadas a esse estudo. Esta barreira conduz à segunda, pois a falta de uma formação adequada, leva ao uso de materiais inadequados e, conseqüentemente, transmite uma visão completamente deformada da história da ciência.

Com isso, a falta de material didático adequado para sua aplicação no ensino, se constitui a segunda barreira. Novamente o problema da busca de boas fontes pode ser evidenciado aqui. No Brasil, isto é, em português, existem muitos livros que discorrem sobre a evolução das ideias da física, porém em poucas páginas os autores conseguem contemplar séculos de desenvolvimento na ciência. Essa relação de proporcionalidade apresenta uma discrepância. São poucos os pesquisadores interessados em História da Ciência que se debruçam nas obras primárias dos estudiosos, responsáveis pela construção da ciência que hoje conhecemos. Por isso, muitos estudos históricos vêm se

desenvolvendo na tentativa de superar esse problema (MARTINS, 2006b; SILVA, 2008; FORATO, 2009; SILVEIRA, 2010).

A terceira barreira posta por Martins (2006) consiste nas ideias equivocadas sobre o uso da história da ciência na educação sendo consequência dos dois primeiros problemas apresentados. Trata-se de atribuir ao ensino da História da Ciência informações isoladas sobre determinados estudos que priorizam apenas os grandes personagens, a localização pontual de eventos ou episódios marcantes, com datas determinadas e que, por isso, cada fato, cada “descoberta” pode ser estudada isoladamente. A concepção de grandes gênios também facilita a utilização dos chamados argumentos de autoridade, com os quais muitos professores impõem a certeza científica como crença. Por fim, a ciência é vista como simples e baseada apenas no empirismo. Dessa maneira acredita-se que toda investigação científica deve haver um método científico indutivista que se baseia exclusivamente na observação e nos experimentos como prova de determinadas teorias.

Esses problemas para a inserção da HFC no ensino são apresentados pela maioria dos professores e pesquisadores ao tentar fazer a relação com a sala de aula. É importante destacar que muitos professores compreendem o papel que a HFC exerce no sentido de dar significado aos conteúdos científicos, mas raramente sentem-se preparados para utilizá-la em sua sala de aula. Segundo Martins (2007), os resultados de uma pesquisa empírica que buscou delinear as visões de grupos de licenciados e professores já formados sobre utilização de conteúdos históricos em suas aulas de Física para o Ensino Médio, identifica-se um elevado interesse pela História da Ciência em sala de aula por parte dos entrevistados e alguns salientam a relevância destes conteúdos nas aulas de Física.

Alguns trabalhos publicados recentemente sobre História da Ciência na Formação Inicial de Professores (SILVA e MOURA, 2008; FORATO et. al., 2012), apontam aspectos abarcados pela NDC. Há uma grande ênfase na utilização de episódios históricos para discutir aspectos relacionados à construção do conhecimento científico e suas influências, o papel das concepções prévias dos cientistas no desenvolvimento de suas ideias, a complexa relação entre observação, hipótese e teorias, entre outros.

Um dos propósitos fundamentais que justificam a utilização das fontes históricas para tal é o de levar os alunos a refletirem criticamente acerca do método científico de investigação da ciência realizado pelos pesquisadores, uma vez que esta é uma das

visões deformadas da ciência mais recorrente entre os professores de ciências. Dessa maneira, é possível estabelecer clareza conceitual e as diferenças entre observações e hipóteses, leis e explicações e experimentos e teorias (PUMFREY, 1991, p. 61).

Outra evidência dos resultados positivos que podem ser alcançados a partir do uso dos episódios históricos, como objeto de uma análise a fim de ensinar ciência e sobre a ciência, é que eles podem ser estudados por meio da abordagem do tipo contextualista. Segundo El-Hani (2006), nesta abordagem são considerados todos os contextos nos quais a pesquisa científica esteve envolvida. Esse tipo de abordagem considera fatores externos, como os contextos religioso, cultural, filosófico, as relações de poder intrínsecas à vida de cada pensador. Perceber e considerar tais contextos é compreender que eles não devem ser desprezados, pois influenciam diretamente na concretização de uma teoria, sua aceitação perante a comunidade. São aspectos não cognitivos ou extracientíficos que trazem considerações acerca de um momento histórico e não poderão ser desconsiderados ao tratarmos de divergências conceituais, de observações experimentais ou do estudo dos escritos desses personagens.

No entanto, Gil-Pérez (2001) e El-Hani (2006) apontam a predominância das concepções ingênuas acerca da natureza da ciência na formação da maioria dos professores. Então, na tentativa de evitar essas concepções errôneas e ingênuas do processo de investigação científica, alguns autores apresentam que, em síntese, a natureza da ciência compreende todos os elementos que constituem o processo de elaboração do conhecimento científico. Isso pode ser visto através dos seus objetivos, métodos, influências, entre tantos outros fatores. Os tópicos concernentes aos estudos de Gil-Pérez (2001), Pumfrey (1991) e alguns elencados por El-Hani (1996) são:

1. É consensual que haja uma dependência muito forte entre o conhecimento científico e a atividade experimental, os argumentos racionais e o ceticismo, mas isso não deve ser encarado como fator que deve predominar no processo de construção da ciência;
2. Toda observação depende de uma expectativa preexistente, o que exclui a ideia de que é possível coletar dados livremente, sem que estejam carregados de influências;
3. Não há um método universal de realizar a investigação científica;
4. A ciência é uma das formas pelas quais podemos interpretar os fenômenos naturais, porém não é a única;

5. A ciência é influenciada por todas as culturas e pelos contextos social, econômico, político e histórico no qual ela se desenvolve;
6. A natureza não oferece evidências simples para que seja interpretada sem ambiguidades;
7. Teorias científicas não podem ser provadas;
8. O conhecimento científico não é estático, mas mutável e aberto;
9. Os cientistas não fazem deduções incontestáveis, mas fazem julgamentos complexos;
10. Desacordos são sempre possíveis;
11. O treino coletivo é um componente essencial para os acordos científicos.

Existem ainda outros pontos elencados por Lederman et al. (2002), que constituem uma visão consensual a respeito da NDC:

1. O caráter empírico da ciência;
2. A distinção entre leis e teorias;
3. O caráter criativo do conhecimento científico;
4. A teoria como guia do conhecimento científico;
5. A influência mútua entre o contexto sociocultural e o conhecimento científico que é produzido;
6. A inexistência de um método científico único;
7. A natureza tentativa do conhecimento científico.

Entretanto, não está claro na literatura quais os aspectos na Formação Inicial do Professor que influenciarão nos seus conhecimentos da NDC e, até mesmo, se, uma vez tendo isso na sua formação, o professor levará a sala de aula. Lederman, et. al. (2002) apontam a necessidade de explicitar aspectos da NDC ao se propor episódios históricos. Segundo os autores, o simples contato ou manipulação (no caso de episódios históricos que envolvem experimentos) de materiais não causam modificação nas concepções que os profissionais já possuem.

Da mesma forma, não é possível afirmar que a existência de disciplinas no currículo de Formação Inicial do Professor, em que se pressupõem a discussão da HFC, implica necessariamente na discussão de aspectos da NDC. Além da ementa, são elementos necessários a intenção e a formação do docente formador de professor para

que uma discussão de aspectos históricos contribua para a discussão de aspectos críticos da Ciência.

Este panorama mostra que não é tarefa simples superar os obstáculos para a efetiva inserção da HFC no ensino de Física. Ainda, pode-se concluir pelas possíveis soluções apontadas pela literatura analisada, que grande parte do problema concentra-se na Formação do Professor. A produção acadêmica recente tem trazido exemplos de inserção da HFC que ilustram como a formação do professor é peça chave no sucesso desta mudança, seja formação inicial ou continuada, para que não haja distorções quanto à NDC (SILVA, 2013; CORDEIRO e PEDUZZI, 2012, p. 183; BRAGA, GUERRA e REIS, 2012, p. 211).

Porém ainda não estão claros os caminhos a serem adotados pelo professor e quais os resultados efetivos que esta mudança proporciona na Educação Básica. Nesse sentido, apresentaremos aqui, um possível caminho para a utilização da HFC na sala de aula.

3. RECURSOS MIDIÁTICOS

A mídia tem o poder de atrair pessoas e envolvê-las em seu enredo, sendo este envolvimento mais facilmente percebido quando nos referimos a TV, cuja programação pode induzir o telespectador a neutralizar outros estímulos e voltar-se só para ela (OLIVEIRA, 2010). Nessa linha de pensamento o autor afirma:

Identificamo-nos com personagens e nos deixamos levar por fatos e contos que findam por nos manter envolvidos, presos, atentos a cada nova informação transmitida como se desejássemos adentrar no mundo televisivo. As projeções fazem com que esse mundo virtual tangencie a realidade proporcionando prazer, dor, alegria, medo, revolta, indignação”, mas também levando informação, educação e cultura a povos que se encontram em localidades distantes uma vez que o sinal de TV “desconhece” barreiras e distâncias (OLIVEIRA, 2010, p. 28).

Os meios de comunicação cumprem, historicamente, a função de informar e entreter a sociedade industrial. Com o avanço do sistema capitalista, o acesso aos meios de produção e distribuição se estabeleceu nas mãos dos proprietários de mídias, formando grandes conglomerados de comunicação que articulam todos os campos da agenda social. Haas (2010) aponta que, tais domínios sobre os meios de informação são criticados por intelectuais e pensadores que acusam as corporações de dirigismo político, econômico e cultural.

A princípio os recursos audiovisuais foram recebidos, pela sociedade urbana, como um novo e maravilhoso brinquedo. Alguns poucos grupos que atuavam com educação popular e capacitação para o desenvolvimento rural, imaginaram a TV como equipamento idôneo necessário para a implementação de suas propostas pedagógicas (OLIVEIRA, 2010).

Os objetivos da TV / Vídeo, entre outros, vão da informação alternativa até processos sistemáticos de ensino-aprendizagem, passando pela valorização da cultura popular, pela transferência da capacidade de emissão aos despossuídos dessa capacidade e, principalmente, pelo incremento da reflexão crítica sobre a realidade. Ou seja, estes recursos, normalmente, posicionam-se como um elemento de democratização da sociedade, apesar de, em certos casos, serem também utilizados como instrumentos de expressão artística (WOHLGEMUTH, 2005).

Numa sociedade informatizada e tecnológica, a escola não pode se manter alheia a essa linguagem. Estudos (LEVY; 1999; MAIA, 2003; CORRÊA, 2005; POZO, 2008; VIEIRA, 2011; MENDONÇA, 2013) apontam questões relevantes sobre a transformação metodológica na Educação da sociedade contemporânea, diante das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC), devendo fazer circular novos códigos buscando ampliar abordagens envolvidas com o mundo imagético e os conteúdos educacionais.

No atual período permeado pela intervenção tecnológica, a Internet e as ferramentas da TIC têm sido os pontos-chave de transformação, enquanto processo inovador e capaz de estabelecer novos conceitos de interação social. Elas trouxeram à organização social uma maior liberdade, em que o sincronismo e tempo real substituíram o espaço e a interconexão substituiu praticamente a questão do tempo (LEVY, 1999).

Dentre os recursos midiáticos que temos acesso atualmente e que podemos abordar, tentamos elencar aqueles que são mais recorrentes no cotidiano tanto de alunos quanto de professores. Recursos midiáticos como o rádio, a TV, o vídeo e a Internet, acreditamos que podem ser considerados como recursos dinâmicos uma vez que proporcionam a seus espectadores a capacidade de interação, a percepção do movimento de objetos e a possibilidade de animação do que antes era puramente inerte. Nestes, emissor e receptor, com auxílio de outros recursos tecnológicos podem interagir, discutindo, questionando e promovendo momentos de diversão.

Tendo em vista o amplo campo de estudo proporcionado pelas mídias resolvemos optar por uma que pudesse atender as especificidades de nossos problemas e que melhor atendesse aos nossos anseios no intuito de nos aproximar de uma solução que, caso não resolva nosso problema, ao menos nos indique propostas viáveis a tal intento. Assim, optamos pelo vídeo por acreditar que este recurso é de fácil manipulação e de fácil acesso.

Entendemos que diversas situações cotidianas podem ser utilizadas como momentos de aprendizado, inclusive para a aprendizagem de ciências. Acreditamos que o uso dos vídeos, frente à impossibilidade de realizar certas tarefas como, por exemplo, fazer visitas a museus, promovem uma melhoria no ensino de ciências, oportunizando ao aluno conhecer espaços e vivenciar momentos que facilitem o aprendizado e desenvolva habilidades necessárias a vida em uma sociedade tecnologicamente desenvolvida.

3.1 Recursos midiáticos e a sala de aula

As mídias digitais adentram nas escolas de uma forma muito rápida e com vastas opções, como: rádio escola, vídeo, aparelho de DVD, computador, filmadora, retroprojetor, calculadora, notebook, câmeras digitais, telefone etc. Essas mesmas mídias digitais estão cada vez mais presentes no cotidiano do aluno: em sua casa, nas práticas sociais e também na escola. Assim, surge um novo objetivo, facilitar as práticas pedagógicas exigindo do professor uma novapostura frente às novas tecnologias.

Segundo Sant'Anna e Sant'Anna (2004), a necessidade da utilização dos recursos de ensino das (mídias digitais) é algo inquestionável. Como afirma Almeida e Prado:

[...] a tecnologia na escola, quando pautada em princípios que privilegiam a construção do conhecimento, o aprendizado significativo e interdisciplinar e humanista, requer dos profissionais novas competências e atitudes para desenvolver uma pedagogia voltada para a criação de estratégias e situações de aprendizagem, que possam tornar-se significativas para o aprendiz, sem perder de vista o foco da intencionalidade educacional (ALMEIDA E PRADO 2005, p.12)

Seja qual for a opção pedagógica, os recursos utilizados facilitarão o aprendizado. Estamos na era da informação, porém nem toda a informação transforma-se em conhecimento. De acordo com Straub:

A construção do conhecimento do aluno deve ocorrer por meio de um processo interativo deste com o professor, no qual o professor será o mediador do processo ensino-aprendizagem através da mediação das tecnologias de informação e de comunicação, principalmente o computador e a internet (STRAUB, 2009, p. 60).

Nesse processo, o professor tem o papel de ser o mediador para o ensino e aprendizagem usando as mídias digitais, ou seja, a partir de estratégias e metodologias de ensino com esses materiais (BELLONI, 2001). Com isso, as mídias digitais tornam-se novas alternativas no processo de ensino e aprendizagem, com atividades criativas e interessantes, em que o aluno possa participar e interagir cada vez mais na aula dando, assim, sentido ao uso das tecnologias na educação.

Moran (2000), afirma que com todas as importâncias diante do ensinar, as mídias podem contribuir para destacar uma em especial, é importante que a escola integre as tecnologias de informação e comunicação, porque elas já estão presentes em todas as áreas da nossa vida social. Segundo Moran (2000, p. 36): “a educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações”.

De certa forma todos os alunos desde o ensino fundamental ao superior possuem experiências audiovisuais, mesmo que não tenham nenhum trabalho realizado junto a produções de vídeo ou TV, pelo simples fato de ser humano possuir capacidade de ver e ouvir (OLIVEIRA, 2010). De uma forma ou de outra o simples fato de interagir com a TV, computador e Internet já nos torna usuários de recursos audiovisuais, apesar de alguns não darem um destino tão nobre quanto acreditamos terem tais recursos.

De acordo com Moran (1995), o vídeo ajuda a um bom professor, atrai alunos, mas não modifica substancialmente a relação pedagógica. Aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, mas também introduz novas questões no processo educacional. Entretanto, pondera o mesmo, o uso do vídeo em sala de aula é inadequado quando é utilizado como:

- Vídeo-tapa buraco: utilizar destes recursos quando aparecer algum problema inesperado.
- Vídeo-enrolação: apresentar um vídeo sem a devida ligação com a matéria proposta.
- Vídeo-deslumbramento: o educador descobre esse novo recurso e utiliza do mesmo em todas as aulas.
- Vídeo-perfeição: acreditar que todos os vídeos possuem problemas técnicos, não utilizando o recurso.
- Só vídeo: utilizar o recurso sem depois propor atividades, não extraindo do mesmo algo para interagir com a matéria.

Neste último ponto, acrescentamos que tendo em vista a forma com que tais recursos prendem a atenção dos alunos, estes ficam sujeitos não ao conteúdo abordado, mas sim ao enredo do filme; se questionados acerca do enredo do filme os alunos serão capazes de citar algumas passagens, no entanto, poucos serão capazes de citar a relação

entre o conteúdo abordado e a respectiva produção midiática. E se isso ocorre, o vídeo acaba sendo visto pelos alunos como um descaso para com as aulas.

Deve-se haver todo um controle e sistematização por parte do professor ao planejar sua aula com utilização de recursos midiáticos, para Turra,

[...] o professor que deseja realizar uma boa atuação docente sabe que deve participar, elaborar e organizar planos em diferentes níveis de complexidade para atender, em classe, seus alunos. Pelo envolvimento no processo ensino aprendizagem, ele deve estimular a participação do aluno, a fim de que este possa, realmente, efetuar uma aprendizagem tão significativa que permitam suas possibilidades e necessidades. O planejamento, neste caso, envolve a previsão de resultados desejáveis, assim como também os meios necessários para alcançá-los. A responsabilidade do mestre é imensa. Grande parte da eficácia de seu ensino depende da organicidade, coerência e flexibilidade de seu planejamento (TURRA 1995, p. 18 - 19).

Estes devem ser aproveitados para melhorar suas práticas metodológicas, além de interagir melhor com os alunos. É preciso que o educador tenha em si objetivos a serem alcançados ao se utilizar desta tecnologia, já que entram na vida dos alunos com muita facilidade, tornou-se difícil para o professor impedir que estes recursos adentrem nas salas de aula, deve-se então explorá-los adequadamente no ensino tendo em vista que tornou-se rico em novas possibilidades educacionais.

Nesse sentido, apresentaremos a seguir possibilidades de utilização desenvolvidas corretamente para verificação do auxílio que este proporciona na construção de conceitos e nas relações interpessoais.

4. POSSIBILIDADES PARA A INSERÇÃO DA MÍDIA EM SALA DE AULA

A inserção das mídias digitais na educação nos traz possibilidades que podem mudar as realidades, muitas vezes, taxadas como impossíveis de se resolver. Segundo Martins (2007, p. 204), “As tecnologias atuais permitem a criação de situações de aprendizagens ricas, complexas e diversificadas que contribuem para o indivíduo manifestar sua individualidade e criatividade e estabelecer interações de forma integral e eficiente”.

O uso de Tecnologia da Informação e Comunicação abre oportunidades a diversificação e modificação dos ambientes. Martins (2007) aponta possíveis cenários para a utilização das mídias digitais, como por exemplo, podem possibilitar crianças de nove a onze anos utilizarem os recursos tecnológicos disponíveis como: filmadoras, máquinas fotográficas e computadores, para a criação de fotografias e imagens em movimento, desenhos, textos, sons e jogos. Com esses recursos, a autora em sua pesquisa, procurou desenvolver atividades nas quais as crianças encontrassem um sentido no cotidiano em geral e no espaço educacional em particular.

Como afirma Mantoan, a escola precisa se adequar à era da informação, não só com recursos, mas com atividades que aproximem ainda mais alunos, professores e o ato de aprender, associando:

[...] a existência dos computadores na escola à ideia de co-criação do conhecimento, interdisciplinaridade, aprendizagem colaborativa, ampliação de comunicação e expressão entre aprendizes e professores, vivências intra e interescolares, que implicam a multiplicidade de pontos de vista e o intercâmbio de ideias diante de um mesmo tema ou a resolução de problemas pela troca de soluções possíveis e escolhas compartilhadas (MANTOAN, 2003, p. 53).

Contudo, como aponta Araújo, é importante alertar que,

[...] não basta introduzir as mídias na educação apenas para acompanhar o desenvolvimento tecnológico ou usá-las como forma de passar o tempo, mas que haja uma preparação para que os professores tenham segurança, não só em manuseá-las, mas principalmente em saber utilizá-las de modo seguro e satisfatório, transformando-as em aliadas para a aprendizagem de seus alunos (ARAÚJO, 2004, p.66).

A atual conjuntura educacional requer que os professores saibam utilizar os recursos pedagógico-tecnológicos para atuarem no novo modelo de educação.

Para Perrenoud (2000), o papel do professor é mais do que ensinar, trata-se de fazer aprender, concentrando-se na criação, na gestão e na regulação das situações de aprendizagem. Nóvoa (2001) nos dá algumas pistas ao destacar que atualmente os professores precisam conseguir lidar com muitos vários saberes, com a tecnologia e com a complexidade social. Assim, é evidente a necessidade de o educador ter um perfil de pesquisador; formulador de proposta de trabalho; capaz de pôr em prática a teoria e teorizar a prática, buscando estar atualizado, aperfeiçoando-se para manter-se engajado com o sistema.

No entanto, não estão preparados para este fim, pois muitos professores estão habituados basicamente a um regime disciplinar de estudo através de textos escritos. Formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação das tecnologias educacionais – ou mesmo, outras ferramentas como já mencionamos, o caso da HFC – e sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas.

Nessa perspectiva, Kenski enfatiza a necessidade de ser abordado ferramentas como está na de Formação de Professores, apontando que:

[...] Formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação de tecnologias educacionais e sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas. Inseguros para manipular estes recursos quando a escola os têm; inseguros para saber se terão tempo disponível para “dar a matéria”, se “gastarem” o tempo disponível como vídeo, o filme, o slide...; inseguros para saber se aquele recurso é indicado para aquela série, aquele tipo de aluno, aquele tipo de assunto... e, na dúvida, vamos ao texto, à lousa, à explanação oral-tão mais fácil de serem executados, tão mais distantes e difíceis de serem compreendidos pelos jovens alunos (KENSKI, 1996, p.136)

É preciso ter consciência das possibilidades didáticas de cada mídia que deseja utilizar; caso contrário, ao invés de educar, poderão surgir transtornos ou dificuldades no decorrer da prática docente. Nesse mesmo contexto, Ponte, Oliveira e Varandas, analisando a situação de cursos de Formação Inicial em Portugal, nos dizem que:

Os formandos dos cursos de formação inicial de professores precisam de conhecer as possibilidades das TIC e aprender a usá-las com confiança. Em Portugal, isto é problemático porque a maioria dos candidatos a professores entra na fase da sua preparação profissional com um contacto anterior com estas tecnologias muito reduzido. De um modo geral, estes jovens olham com desconfiança o uso das TIC na educação e têm pouco à vontade em lidar com elas, mesmo para seu uso pessoal (PONTE, OLIVEIRA, VARANDAS, 2003, p.161).

Nesse sentido, para evitar essas dificuldades trazemos para auxiliar em sua diminuição, propomos algumas opções de vídeos e possíveis utilizações, objetivando contribuir para a inserção da tecnologia na sala de aula partindo da abordagem histórica.

4.1 Exemplos de vídeos para discutir História da Ciência

O uso do Vídeo em sala de aula enquanto recurso didático facilitador para o aprendizado de História da Ciência torna-se um aliado do professor. Mediante leituras (MORAN, 1995; SANT'ANNA e SANT'ANNA, 2004; ALMEIDA e PRADO, 2005; VASCONCELOS e LEÃO; 2010), chegamos ao seguinte esquema, que aponta vantagens da utilização dos vídeos para o ensino:



Figura 1: Utilização de vídeos na sala de aula

De acordo com a figura 1, entendemos que o uso de vídeos na sala de aula possibilita novas maneiras de explorar conceitos, pois se trata de uma ferramenta que permite várias formas de abordagem. Nesse sentido, os vídeos que apresentam informações científicas podem vir a ser explorados pelos professores como recursos didáticos, pois tem muito a somar ao processo de ensino e aprendizagem.

Ao optar pelo trabalho didático com esses recursos que abordam episódios históricos, o professor precisa ter consciência de que eles estão impregnados de visões de mundo, tentativas de explicação, reconstituição e recriação. Tornam-se valiosas as situações em que o professor seleciona algumas partes importantes que retratam um mesmo período histórico e estabelecem relações com os alunos: aspectos sociais, políticos, econômicos, concordâncias ou divergências, no destaque aos estudiosos importantes, ideias que prevalecem ou são refutadas. Todo o esforço deve ser empenhado para mostrar a complexidade do desenvolvimento do conhecimento

histórico e científico. Os aspectos políticos, econômicos e sociais devem ser destacados, além de apontar avanços irradiados de sentidos, verdades plurais e não linearidade.

Para Trovão (apud Revista Nova Escola, 2005, pg. 49), um filme não precisa ser passado na íntegra para a classe, apenas quando os alunos pedem. “Há o risco de o professor gastar mais de uma aula com a exibição e o aluno não entender aonde ele queria chegar”. Em sua experiência com vídeo, o autor relata que seleciona as cenas mais importantes para o conteúdo que está trabalhando e outras vezes parte do filme para iniciar uma discussão ou um tema. Por esse olhar, a exibição de recursos midiáticos em classe pode resultar em um momento de crítica, problematização, contextualização e aprofundamento do conteúdo abordado.

É possível encontrar várias e diversificadas sugestões para efetivar essa aproximação, por exemplo, existem vários vídeos disponíveis na página da *internet*, o “youtube” que oferece, entre outros recursos e informações, documentários completos. A seguir relacionamos alguns exemplos para explorar os conteúdos de História da Ciência:

Quadro1: Exemplos de vídeos

CONTÉUDO	ESPECIFICAÇÃO / LINK DE ACESSO
TERMODINÂMICA	Do que se trata: Vídeio que mostra uma réplica do experimento de Joule de 1850 e como foi usado. Com esta famosa experiência a equivalência de trabalho e calor foi mostrado.
Acesso¹:	http://www.youtube.com/watch?v=MBrTDKc9YZ0
TEORIA DA RELATIVIDADE	Do que se trata: Documentário que apresenta biografia de Albert Einstein (187 - 1955) e suas contribuições para a teoria da relatividade e seus estudos em ondulatória.
Acesso:	http://www.youtube.com/watch?v=UnSA27a00To
ASTRONOMIA	Do que se trata: Documentário intitulado “Galileo - O mensageiro das estrelas” apresenta as contribuições de Galileo e outros estudiosos para os campos da Mecânica e da Astronomia.

¹ Todos os links aqui colocados foram verificados sua disponibilidade na rede em julho de 2014.

Acesso:	http://www.youtube.com/watch?v=C2NnZgTCMz0 http://www.youtube.com/watch?v=bufSXkgkCCo http://www.youtube.com/watch?v=nOdu19QBkl http://www.youtube.com/watch?v=UrAM7qlY8YU http://www.youtube.com/watch?v=QToY8WBGWNQ
POEIRA NAS ESTRELAS	Do que se trata: Documentário composto por 12 capítulos e foi exibido no fantástico em 2006 pelo físico Marcelo Gleiser, aborda os mistérios da natureza, a dança da criação e destruição que rege o cosmo, as descobertas e teorias científicas, as invenções, os primórdios da astronomia.
Acesso²:	http://www.youtube.com/watch?v=aEwmX8yerWQ
COSMOS	Do que se trata: Episódio da série Espaço Terra, que mostra as relações entre a Terra, o Sol e os planetas do Sistema Solar, e as consequências dessa relação para a vida em nosso planeta, objetiva acompanhar a trajetória do planeta Terra durante uma translação ao longo das 52 semanas de um ano terrestre.
Acesso:	http://www.youtube.com/watch?v=BxAkVjMmbAY&list=PL5C45AAEB5A06514C
ELETRICIDADE	Do que se trata: Vídeo educativo voltado para o ensino da física, com o conteúdo eletricidade.
Acesso:	http://www.youtube.com/watch?v=CAOI16xfPso
ALQUIMIA	Do que se trata: Produção audiovisual produzida pela PUC Rio em parceria com o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Integra uma série de 6 programas (120 episódios) dedicados ao apoio do ensino de Química no Ensino Médio.
Acesso:	http://www.youtube.com/watch?v=12MXsViD6Sk

Com esse resgate, percebe-se a preocupação de seus propositores quanto à ampliação da dimensão cultural da ciência que chega à sala de aula, superando a

² Esse link de acesso é apenas um dos doze do documentário Poeira nas Estrelas. Ao acessá-lo você também terá acesso aos demais.

simples apresentação de algoritmos e a participação nas decorrentes conquistas tecnológicas de sua aplicação.

4.2 Propostas de utilização

Um vídeo pode mostrar determinado assunto, de forma direta ou indireta. De forma direta, quando informa sobre um tema específico orientando a sua interpretação. De forma indireta, quando mostra um tema, permitindo abordagens múltiplas, interdisciplinares (MORAN, 1995). Nesse sentido, apresentaremos algumas situações em que os vídeos foram usados nas salas de aula e o tipo de abordagem que foram empregadas, a fim de colaborar com o reconhecimento de bons materiais e possibilitar a adequação de sua aplicação ao contexto de sala de aula de outros professores.

4.2.1 Vídeo como Problematização, Sensibilização e Ilustração

Um bom vídeo é interessantíssimo para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas. Isso facilitará o desejo de pesquisa nos alunos para aprofundar o assunto do vídeo e da matéria. Muitas vezes ajuda a mostrar o que se fala em aula, a compor cenários desconhecidos.

Por exemplo, Gomes (2013), utiliza o vídeo *Ano Mundial da Física*³, destinando-o a discussão do que é Física e o que esta estuda, buscando relacioná-la com situações práticas, apresentando ciência como produto humano contextualizado, traz uma sequência de imagens relacionadas com o trabalho da Física. Não há narração e nem legendas, apenas o fundo musical. Ao final da exibição, o professor solicita aos alunos que apontem quais imagens mais lhes chamaram atenção, relacionando-as com a Física. O uso deste vídeo na aula, possibilita mostrar a diversidade de áreas e atuação da Física, a questão coletiva na construção da ciência e a ideia de que se trata de algo comum na ciência a construção coletiva ocorre comumente na ciência.

Para discutir as teorias da luz e o éter luminífero no início do século XIX, Forato (2009), propôs uma sequência didática. No desenvolvimento de sua proposta apresenta um recorte do episódio histórico, por meio da apresentação do slide e exibição do vídeo *Dr. Quantum*⁴, que ilustra o experimento da fenda dupla. Mesmo que não seja

³Disponível em: <http://www.fisica.net/videos/Ensino/ANO%20MUNDIAL%20DA%20FISICA.mp4>

⁴Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zZm-RmcRs38>

totalmente fiel, ajuda a situar os alunos nas experiências históricas, ou simula experiências que seriam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos.

Assim, um vídeo traz para a sala de aula realidades distantes dos alunos e aproxima da escola situações antes não abordadas.

4.2.2 Criação de Vídeos

Alguns pesquisadores, ao realizar seu estudo histórico elaboram seu próprio vídeo. Lima (2014) realizou com êxito essa tarefa. Para a elaboração do vídeo⁵, tomou como base, o estudo teórico sobre o episódio histórico do Princípio de ação mínima, no tocante aos seus aspectos extracientíficos.

O texto que tomou por base foi o artigo Voltaire, Maupertuis e o debate sobre o princípio de ação mínima no século XVII: aspectos científico e extracientíficos. A partir dele, realizou algumas edições, para que o texto adquirisse a estrutura de um roteiro. Depois da elaboração do roteiro, foram estabelecidas as ações necessárias para a montagem dos quadros, ou seja para começar a edição. Neste caso, iniciou-se a escolha de imagens e desenhos que ganhariam forma e deveriam oferecer ao espectador a melhor ideia do que estava sendo narrado.

A elaboração foi dividida em três etapas: a pré-produção, a produção e a pós-produção. Na primeira delas, foi construída a sinopse, que compreende o resumo geral do vídeo e o roteiro, contendo o detalhamento de tudo o que será apresentado, quadro a quadro.

A escrita do roteiro tem uma linguagem destinada a orientar e organizar a sequência de gravação, escolha de áudio e imagens, neste caso, a serem projetadas simultaneamente, e, por fim, a construção do quadro de imagens, que geralmente é denominado storyboard/linha do tempo. São selecionadas imagens e os elementos a serem apresentados no vídeo. Na etapa de produção se concentra toda a montagem das imagens a serem exibidas juntamente ao roteiro escrito que se constitui na narração. A sincronização entre os elementos de áudio e de imagem é realizada nesta etapa. Na etapa da pós-produção realiza-se a edição e a organização das telas a serem exibidas, adotando a sequência final das imagens e do elemento de áudio correspondente.

⁵<http://www.youtube.com/watch?v=hzOoD0Xu8gg&feature=youtu.be>

Lima (2014) teve como proposta unir os aspectos científicos e extracientíficos que permeiam a construção, aceitação e rejeição das ideias deste princípio durante o século XVIII. A partir dessa ideia central apresentou-se cinco personagens principais envolvidos, as disputas que dão vida ao episódio, o cenário no qual acontece e o percurso que nos leva do início da controvérsia até a sua conclusão.

Para a utilização do vídeo, também se elaborou uma sequência didática que oriente o professor à sua utilização, juntamente ao material que o complementa, possibilitando, uma discussão completa dos aspectos extracientíficos que permeiam este episódio.

Enxergar os vídeos como produção, como documentação, registro de eventos, de aulas, de estudos do meio, de experiências, de entrevistas, depoimentos, etc. facilita o trabalho do professor e dos alunos. O professor deve poder documentar o que é mais importante para o seu trabalho, ter o seu próprio material de vídeo assim como tem os seus livros e apostilas para preparar as suas aulas. O professor estará atento para gravar o material audiovisual mais utilizado, para não depender sempre de outros recursos midiáticos disponíveis na rede. Poderá ainda modificar um determinado programa, um material audiovisual, acrescentando uma nova trilha sonora ou editando o material de forma compacta ou introduzindo novas cenas, dados, interpretações, com novos significados e contextos mais próximos do aluno.

A produção em vídeo tem uma dimensão moderna e lúdica, afirma Moran (1995). Moderna, como um meio contemporâneo, novo e que integra linguagens. Lúdica, pela miniaturização da câmera, que permite brincar com a realidade, levá-la junto para qualquer lugar. Filmar é uma das experiências mais envolventes tanto para as crianças como para os adultos. Os alunos também podem ser incentivados a produzir dentro de uma determinada matéria, ou dentro de um trabalho interdisciplinar. E também produzir programas informativos, feitos por eles mesmos e divulgá-los na escola ou na internet.

4.2.3 Demonstração de Experimentos

Alguns experimentos históricos são de difícil reprodução. Souza (2012) desenvolveu uma sequência didática apresentando uma discussão acerca do

experimento do equivalente mecânico do calor, utilizando o artigo de James Prescott Joule (1818-1889) publicado em 1850 nos Proceedings.

No desenvolvimento de sua pesquisa e tentativas de reprodução do experimento original, levantou-se alguns questionamentos, como por exemplo, que tipo de material Joule teria utilizado; que tipo de peso; A que situação ambiente se encontrava Joule, no período em que determinou o equivalente; Souza, deixa claro suas dificuldades,

Inicialmente, queríamos reproduzir fielmente o experimento, da mesma forma que Joule teria feito. Começamos a montagem do experimento, e percebemos que não seria possível a reprodução do experimento igual ao original devido à limitação de fontes primárias que nos fornecessem as informações necessárias para tal montagem. Outra dificuldade que nos deparamos foram alguns questionamentos que antecederiam qualquer que fosse a montagem que decidíssemos fazer (SOUZA, 2012, pg. 27).

Tais questionamentos e impasses conduziram a busca por meios alternativos para se construir o experimento, não mais igual, e sim, similar, assim, a reprodução desse experimento diferia um pouco da perspectiva do aparato que Joule teria criado, no entanto, estávamos criando respeitando os mesmos princípios básicos, ou seja, a Energia se transforma em calor que aumentava a temperatura de uma certa quantidade de água. Assim, em sua sequência didática utilizou vários recursos dentre eles, vídeos⁶, os quais apresentam as tentativas de reprodução do experimento.

Na aula voltada para a discussão do Experimento de Joule, objetivou-se uma discussão para possibilitar a compreensão e identificação das possibilidades e limitações da construção de um experimento histórico e perceber que a natureza, assim, como a atividade experimental não fornece dados que permitam uma única interpretação, bem como que uma observação não é possível sem uma teoria pré-existente.

⁶ Disponível em:

Ideias da Termodinâmica (<http://www.youtube.com/watch?v=c9FMltxjXA&feature=plcp>)

Documentário da replica do experimento (<http://www.youtube.com/watch?v=J78sJiOtnXI>) por Cibelle Celestino Silva.

4.2.4 Abordagem Científica

A partir da identificação dos objetivos educacionais o professor pode optar pelo uso de programas de cunho científico na composição de suas ações didáticas e, em especial, pelo uso de narrativas históricas.

Para exemplificar tal ação, utilizaremos o trabalho de Schmiedecke e Porto (2013), que propõe uma análise acerca das possibilidades e limitações de programas como *Poeira das Estrelas*⁷ e *Mundos Invisíveis*⁸ em termos de uma melhor e mais ampla compreensão, por parte dos alunos, de aspectos relacionados à natureza da ciência.

Nesse trabalho os autores apontam que se o professor deseja buscar um ensino contextualizado, de modo que seus alunos consigam atribuir mais significado e relevância em sua realidade pessoal para a educação científica recebida, devem basearem reconstruir historicamente a trajetória de um dado conhecimento científico, descrevendo sua origem e desenvolvimento, lançando mão do uso das chamadas narrativas históricas.

Em relação a confiabilidade das informações apresentadas nas séries citadas, Schmiedecke e Porto (2013), apontam que o professor deve relativizar, por exemplo, a fidedignidade dos aspectos históricos presentes no programa televisivo que desejar trabalhar em sala de aula, visto que dificilmente haverá nele uma visão de ciência rigorosa em termos acadêmicos.

Para que não trabalhe de forma acrítica as informações históricas disseminadas no programa escolhido, correndo o risco de reforçar visões equivocadas acerca da ciência, o professor, ainda que não seja um especialista em História da Ciência, deve procurar conhecer seus principais critérios, características e possibilidades de interlocução com a área de Ensino de Física, pontos abordados ao longo deste trabalho. Forato et al. (2011) destacam a importância do reconhecimento prévio desses critérios, quando se tem como objetivo promover aproximações entre a História da Ciência e o Ensino de Física, pois, muitas vezes “as entrelinhas de um texto sugerem uma visão de ciência diferente daquela que se busca defender” (FORATO et al., 2011, p. 36).

⁷Citado na tabela 1.

⁸ Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=NZIPS-o1c_8

É importante destacar que por mais que se enxergue em alguns programas televisivos ou vídeos avulsos disponíveis pela internet alternativas para uma abordagem mais dinâmica e motivadora dos conteúdos da ciência que desejam ensinar, ao mesmo tempo em que apresentam o desenvolvimento histórico dos principais conceitos relacionados a tais conteúdos, é necessário antes de mais nada identificar os problemas apresentados neste, tanto em relação aos aspectos historiográficos quanto do conteúdo em si.

Isto porque, como apontam Schmiedecke e Porto (2013), esses programas, ainda que indicados como recurso didático, podem apresentar visões distorcidas da atividade científica ao se apoiarem sobre narrativas por demais fantasiosas e dramatizadas do processo histórico da ciência, simplificando ou negligenciando critérios próprios da História da Ciência. É preciso também considerar que a concepção de ciência que orienta o trabalho do professor, muitas vezes, se encontra apoiada somente sobre um modelo historiográfico continuísta, internalista, acumulativo, que olha para o passado buscando os precursores das ideias científicas atuais, avaliando o pensamento de outras épocas por meio dos critérios da ciência de hoje, que pouco ou nada contribuirá para a construção de uma visão de ciência condizente com os objetivos atuais do ensino.

Assim, visando à utilização da História da Ciência em suas aulas, independentemente de quais sejam os recursos escolhidos (textos acadêmicos ou de divulgação científica, vídeos, atividades em museus, programas televisivos etc.), é necessário um contato aprofundado com os critérios historiográficos contemporâneos, a fim de efetuar escolhas mais críticas e, portanto, mais efetivas, dos recursos didáticos que poderão apoiar sua prática docente em concordância com seus objetivos educacionais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além da formação adequada para a inserção de multimídias e tecnologias em sala de aula, é importante enfatizar a necessidade da organização do planejamento para uma utilização consciente e organizada de cada recurso midiático disponível, adequando-os aos componentes curriculares das diversas áreas do conhecimento. Para Turra,

[...] o professor que deseja realizar uma boa atuação docente sabe que deve participar, elaborar e organizar planos em diferentes níveis de complexidade para atender, em classe, seus alunos. Pelo envolvimento no processo ensino aprendizagem, ele deve estimular a participação do aluno, a fim de que este possa, realmente, efetuar uma aprendizagem tão significativa que permitam suas possibilidades e necessidades. O planejamento, neste caso, envolve a previsão de resultados desejáveis, assim como também os meios necessários para alcançá-los. A responsabilidade do mestre é imensa. Grande parte da eficácia de seu ensino depende da organicidade, coerência e flexibilidade de seu planejamento (TURRA 1995, p. 18-19).

Queremos deixar claro, que o professor não pode utilizar os vídeos ou mesmo filmes como ilustração de uma aula e muito menos substituir o discurso do professor. Quando isso acontece a informação cai no vazio e os alunos não aprendem nada. O uso desses recursos deve ser visto como uma ferramenta que auxilia muito a aprendizagem e coloca o aluno em contato com uma nova maneira de pensar e entender a história.

Em tempos de pós-modernidade onde as informações processam-se de maneira acelerada, é inegável a contribuição da tecnologia na sala de aula na medida em que altera-se as formas de pensamento e de expressão, onde a imagem é um ícone extremamente relevante.

Em contrapartida recai sobre o professor uma vasta responsabilidade que sua formação inicial pode não contemplar. Não se pode esperar que os professores adquiram, em sua formação inicial, todas as competências e habilidades necessárias para inclusão das diversas ferramentas voltadas para o Ensino de Física, como as citadas nesse trabalho, Mídias digitais e HFC, bem como não se pode esperar que o livro didático o faça, uma vez que estes trazem a HFC com muita superficialidade, limitando-se apenas ao que aconteceu, a uma cronologia dos fatos, omitindo informações básicas,

o que leva professores e alunos a adquirirem uma visão distorcida da História da Ciência.

Deste modo, é importante a elaboração de material complementar, que auxilie na prática docente.

Ao utilizar a HFC no ensino de Ciências, o professor deve questionar seu alunado, fornecendo subsídios para que reflitam sobre suas concepções, suscitando o desejo de aprender. É importante que os alunos conheçam a forma que os cientistas abordam os problemas, as características mais notáveis de sua atividade, os critérios de validade e aceitação das teorias científicas (GIL-PEREZ, 2003).

A dinamicidade do fazer científico deve ser destacada, bem como a percepção de que a Física é um conhecimento historicamente construído, com a colaboração de vários pesquisadores ao longo do tempo (FORATO, 2009). O professor deve apresentar a Física pelo processo e não pelo produto. Nesse sentido, como foi apontado, os vídeos têm muito a contribuir por expor de forma motivadora aspectos negligenciados pelos professores.

No que concerne a produção de materiais adequados, o professor deve tomar muito cuidado com a escolha do material de estudos para preparação de sequências didáticas que deve ser atualizado, estar de acordo com os conteúdos programáticos, de boa procedência, didático e direcionado para aulas que proporcione a participação dos alunos e que explorem o seu cotidiano.

Ao escolher um vídeo com abordagem histórica deve-se ter cuidado com distorções nas narrativas que podem surgir, como o anacronismo, por exemplo, que ocorre quando se interpreta o passado sem respeitar seu contexto histórico, analisando-o por meio de regras ou modelos atuais. Segundo Forato (2009), a historiografia denomina de distorções os vários enfoques que uma abordagem problemática apresenta com relação a um episódio histórico, ao interpretá-lo, e que acaba por levar ao ensino uma visão equivocada da NDC, além de se constituírem como um desestímulo ao pensamento crítico. Como afirma Forato (2011), nas narrativas históricas anacrônicas:

São ignorados todos os fatores conceituais da ciência e os elementos contextuais de cada cultura que estiveram envolvidos no desenvolvimento de um determinado conhecimento científico. Inúmeros fatores, como, por exemplo, o papel dos erros e das controvérsias, a contribuição do debate entre diferentes teorias, os diversos pensadores que trabalharam no assunto, a influência de fatores sociais, políticos, econômicos, ou quaisquer outros que possam ter contribuído para o desenvolvimento da ciência, são simplesmente ignorados (FORATO, 2011, p. 13).

Por fim, queremos destacar a importância da inclusão da HFC no Ensino de Física, e especialmente na formação dos professores, na medida em que um conhecimento da HFC permite uma melhor compreensão do conhecimento científico, bem como da NDC. Segundo Silva (2013), para que o professor possa estar preparado para utilizar a História da Ciência em sala de aula, deve iniciar o contato com tal matéria ainda durante sua formação. Trata-se não só de conhecer episódios históricos relevantes para o currículo da Educação Básica, como também a elaboração de textos e outros materiais que permitam explorar tais episódios. Também é necessário que esse futuro professor tenha conhecimento epistemológico para que os materiais elaborados não distorçam o fazer científico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B.; PRADO, M. E. B. B. **Apresentação da série integração de tecnologias com as mídias digitais**. In: Boletim do Salto para o Futuro. Brasília: MEC, SEED, 2005.

ARAÚJO, M. I. de M. (2004). **Uma abordagem sobre as tecnologias da informação e da comunicação na formação do professor**. In: MERCADO, L; KULLOK, M. Formação de professores: política e profissionalização. Maceió: EDUFAL.

BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2001. In: BENAKOUCHE, Rabah. (Org.) A informática e o Brasil. São Paulo, Rio de Janeiro: Polis; Vozes, 1985.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.

CORRÊA, J. **Sociedade da informação, globalização e educação a distância**. Rio de Janeiro: Senac, p. 6. 2005.

EL-HANI, C. N. **Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica superior**. In: Silva, C. C. (org.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 3-21.

FORATO, T. C. M. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. Tese de Doutorado em Educação. USP, São Paulo, 2009. v. 1, 204 p.

FORATO, T. C. M. **Definindo parâmetro na transposição didática da história da ciência para o ensino de ciências: um estudo de caso a partir da teoria do éter luminífero no século XIX**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. v1. 204p.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. **Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula**. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 28, n. 1, p. 27-59, abr. 2011.

GIL-PÉREZ, D. et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. *Ciência&Educação*, 7(2), 2001, p. 125-153.

GOMES, J. L. A. M. C. **Conceito de calor: contexto histórico e proposta para sala de aula**. UEPB, 134f: il. color. 2013.

KENSKI, V.M. **O Ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias**. In: VEIGA, I.P.A. (org). Didática: o Ensino e suas relações. Campinas, SP: Papirus, 1996.

LEDERMAN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R. L.; SCHWARTZ, R. S. **Views of nature of science questionnaire: towards valid and meaningful assessment**

of learners" conceptions of the nature of science. Journal of Research in Science Teaching. V. 39, 2002, p. 497-521.

LEVY, P. **Cibercultura.** Rio de Janeiro: Editora 34. 1999.

LIMA, I. P. C. **O uso de controvérsias científicas para a compreensão da natureza da ciência: o caso do princípio de ação mínima.** Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

MAIA, M. C. **O uso da tecnologia de informação para a educação a distância no ensino superior.** São Paulo, FGV-EAESP, 2003, 294f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas). FGV-EAESP. Área de concentração: Produção e Sistemas de Informação.

MARTINS, M. C. **Integração das mídias e práticas pedagógicas.** In: VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bisnconcini de (Org.). Formação de educadores à distância e integração de mídias. São Paulo: Avercamp, 2007.

MARTINS, R. A. **Sobre o papel da história da ciência no ensino.** Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência. 9: 3-5, 1990.

_____. **Abordagens, métodos e historiografia da história da ciência.** In: Martins, Ângela Maria (Ed.). O Tempo e o Cotidiano na História. São Paulo: Fundação para o Desenvolvimento Da Educação, 1993. (Série Ideias, 18). p. 73-8.

_____. **Como não escrever sobre história da física – um manifesto historiográfico.** *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 23, n.1, p. 113-129, 2001.

_____. **Introdução: a História das Ciências e seus usos na Educação.** In: Silva, C. C. (org.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Ed. Moderna, 2003.

MATTHEWS, M. R. **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MENDONÇA, J. R. C. et al. **Competências Eletrônicas de Professores para Educação a Distância no Ensino Superior no Brasil: discussão e proposição de modelo de análise.** Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco, 2013.

MORAN, J. M. **O vídeo na sala de aula.** Artigo publicado na revista Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papyrus, 2000.

MOURA, B. A. **Formação crítico-formadora de professores de Física: uma proposta a partir da História da Ciência.** Tese de Doutorado em Ciências. USP, São Paulo, 2012, 310p, p. 22 - 88.

NÓVOA, A. **Entrevista concedida ao Programa Salto para o Futuro, em 13 de setembro de 2001.** Disponível em: http://www.tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/entrevista.asp?cod_Entrevista=59. Acesso em: 20 jun. 2014.

OLIVEIRA, F. R. G. **Vídeo e ensino de ciências [manuscrito]: um olhar CTS sobre a produção dos alunos** / Flavio Roberto Guimarães de Oliveira. – 2010.

OLIVERIA, V. B. (Org.). **Informática em psicopedagogia.** São Paulo: SENAC, 1996.

PEDUZZI, L. **Sobre a utilização didática da história da ciência.** In: PIETROCOLA, M. (Org.) *Ensino de Física – conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora.* Florianópolis: Editora UFSC, 2001.

PERRENOUD, P. **10 novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

PONTE, J.P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J.M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional.** In: FIORENTINI, D. (org). *Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares.* Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 159-192.

POZO, J. I. **A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento.** In: SALGADO, M. *Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC: guia do cursista.* Brasília; Ministério da Educação, Secretária de Educação à Distância; 2008.

PUMFREY, S. (1991). **History of science in the National Science Curriculum: a critical review of resources and their aims.** *The British Journal for the History of Science*, 24(1), 61-78.

RAMOS, M.B., SILVA, H. C. **Para pensar as controvérsias científicas em aulas de Ciências.** *Ciência&Ensino*, v. 1, 2007.

REIS, P., GALVÃO, C. **Socio-scientific controversies and students' conceptions about scientists.** *International Journal of Science Education*. vol. 26, n° 13, 2004.

REVISTA NOVA ESCOLA. **Filme na aula de História: diversão ou hora de aprender?.** N.º. 182, ANOXX, São Paulo: Abril S.A., Maio, 2005, p.46-51.

SANT'ANNA, I. M.; SANT'ANNA, V. M. **Recursos educacionais para o ensino: quando e por quê?** Petrópolis: Vozes, 2004.

SILVA, A. P. B. **Roteiro de análise**/Luciano Feitosa do Nascimento, Ana Paula Bispo da Silva. Campina Grande: EDUEPB, 2013.

SILVA, A. P. B. **Iniciação à pesquisa na formação do professor: subsídios para inserir a História da Ciência no Ensino.** IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. p. 398-402, 2013.

SILVA, C. C. **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. 381p.

SOUZA, R. S. **O experimento de Joule e o ensino de termodinâmica baseado na história da ciência [manuscrito]: uma proposta didática /** Rafaelle da Silva Souza.– 2012.

STRAUB, S. L. W. **Estratégias, desafios e perspectivas do uso da Informática na educação – realidade na escola pública.** Cáceres: Ed. UNEMAT, 2009.

SCHMIEDECKE, Winston Gomes; PORTO, Paulo Alves. **Uma abordagem crítica para a história da ciência em programas de divulgação científica na televisão.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, Águas de Lindóia, SP; 2013

TURRA, et alii. **Planejamento de ensino e avaliação.** 11. ed. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzato, 1995.

VALENTE, J. A. **Aprendizagem continuada ao longo da vida o exemplo da terceira idade.** In: SALGADO, Maria UmbelinaCaiafa. AMARAL, Ana Lúcia. Tecnologias da educação: ensinando e aprendendo com as TIC. Brasília: MEC/SEED, 2008.

VIEIRA, Rosângela Souza. **O Papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor.** Formoso-Ba: Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), v. 10, 2011, pp.66-72.