

**O USO DO CINEMA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO
(Using cinema for teaching physics in the high school)**

Carlos Henrique Gurgel Xavier [carloshenrique999@ibest.com.br]

Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará – SEDUC
Governo do Estado do Ceará - Av. Gen. Afonso Albuquerque, s/n - Cambéba
60.839-900 – Fortaleza – Ceará

Carmensita Matos Braga Passos [carmensita@baydenet.com.br]

Universidade Federal do Ceará – Faculdade de Educação
Rua Waldery Uchoa, 01, Benfica
60020-110 – Fortaleza – Ceará

Paulo de Tarso Cavalcante Freire [tarso@fisica.ufc.br]

Afrânio de Araújo Coelho [Afrânio@fisica.ufc.br]

Universidade Federal do Ceará – Departamento de Física
Caixa Postal 6030 – Campus do Pici
60455-760 – Fortaleza – Ceará

Resumo

O presente trabalho apresenta uma investigação sobre o uso do cinema como elemento incentivador da motivação e facilitador da aprendizagem no ensino da Física, restrito à Mecânica. O estudo foi realizado junto a grupo de jovens estudantes do Ensino Médio em uma escola pública de Fortaleza, Ceará. Nessa perspectiva, dois filmes do circuito comercial foram exibidos durante cinco encontros pedagógicos. Através de uma abordagem qualitativa, informações foram coletadas acerca das percepções dos estudantes sobre a metodologia proposta de uso do cinema. Observou-se forte envolvimento, participação ativa e interesse dos alunos no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da Física mediante o uso das obras fílmicas em sala de aula.

Palavras-chave: Cinema e Educação, Metodologia do ensino, Aprendizagem de Física.

Abstract

In this work we present an investigation about the use of the cinema as a motivation for the learning of physics, restricted to mechanics. The study was done with a group of young students of the high school in a public school of Fortaleza, Ceará. During five meetings, we presented to the group two movies which have been shown in the commercial circuit. Through a qualitative approach, we collected the students' perceptions about the methodology of using the cinema to teach physics. We observed a strong engagement, participation and interest of the students in the teaching-learning process of physics by using movies in classroom.

Keywords: Cinema and education, Learning process methodology, Physics teaching.

I. Introdução

O cinema vem fascinando a multidão desde o final do século XIX. Uma verdadeira “fábrica de ilusões” na qual o impossível torna-se possível, o irreal torna-se real, as nossas fantasias podem se materializar. Quando emergiu, houve quem dissesse que não seria comercial, não traria lucro algum e nem teria uma vida longa. Todavia, vivenciamos sua grandiosidade em pleno século XXI, cada vez mais potencializado mediante o avanço tecnológico e o império da linguagem áudio-visual prevaemente nas sociedades contemporâneas, sobretudo, entre os jovens.

No sentido de aliar nossa fascinação pelas obras fílmicas e a preocupação em estimular o interesse dos nossos jovens pelo aprendizado da Física, optamos por pesquisar sobre o uso de filmes para ensino da Física na ótica dos alunos do Ensino Médio de uma escola pertencente à rede pública

de ensino. Buscamos apreender a viabilidade do uso de obras cinematográficas do circuito comercial em sala de aula para fins de motivação e facilitação do aprendizado dos conteúdos da Física na percepção dos educandos. Para tanto, optamos pela pesquisa qualitativa, com o uso das técnicas complementares de entrevista e de observação direta, com anotações sistemáticas no diário de campo.

Os filmes representam uma possibilidade de mudança no cotidiano escolar marcado por desestímulo e fragilidades no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo, nas áreas de Matemática e Ciências, na qual se inclui a Física. Decidimos fazer a abordagem da Física mediante o uso de obras fílmicas, centrando nos conteúdos da Mecânica. É importante esclarecer que entendemos este procedimento como um recurso integrante de uma proposta pedagógica que procura superar a perspectiva tradicional de ensino e avançar na formação de um cidadão crítico e participativo.

Nosso trabalho encontra-se dividido em três seções que optamos por denominá-las, aqui, de “cenas”, numa alusão às partes encadeadas de uma obra fílmica. Na primeira cena delimitamos nossa exposição para os aspectos teórico-metodológicos do uso do cinema na sala de aula, apresentando as possibilidades de abordagem da Física, e da Mecânica em especial, através de obras cinematográficas do circuito comercial. A segunda cena versa sobre as escolhas metodológicas e a narrativa do trabalho de campo. Finalmente, relatamos na terceira cena, com brevidade, as percepções/ opiniões dos educandos acerca do uso do cinema na sala de aula como elemento possível de promover a motivação e facilitar o processo de ensino-aprendizagem, em confronto com o método de ensino tradicional.

II. O Cinema e o ensino da Física

II.1 A metodologia como encaminhamento de uma proposta pedagógica

Sendo o objeto deste trabalho o uso de obras fílmicas como recurso metodológico no ensino de Física, cabe situar a compreensão que fundamenta sua utilização numa proposta pedagógica.

Segundo Passos (2005), existe uma expectativa de que o uso de novas metodologias seja capaz de promover mudanças significativas no processo de ensino-aprendizagem tornando-o mais motivador e solucionando os problemas detectados. Trata-se de uma concepção fragmentada do papel da dimensão metodológica, pois uma mudança isolada nos procedimentos metodológicos não será capaz de gerar um salto qualitativo na prática docente. A metodologia diz respeito ao *como* desenvolver a ação pedagógica, que está necessariamente vinculada a determinadas formas de compreender o *porquê* e o *para quê* dessa ação. Ou seja, o *como fazer* (dimensão técnico-metodológica) tem por base uma forma de conceber o ensino (dimensão teórica). Desta forma, a metodologia deve ser considerada em sua relação com os demais elementos que compõem a ação pedagógica, e não de forma auto-suficiente.

Os métodos são determinados pela relação objetivo-conteúdo, e referem-se aos meios para alcançar objetivos gerais e específicos do ensino, ou seja, ao “como” do processo de ensino englobando as ações a serem realizadas pelo professor e pelos alunos para atingir os objetivos e conteúdos. Temos, assim, as características dos métodos de ensino: estão orientados para objetivos; implicam uma sucessão planejada e sistematizada de ações, tanto do professor quanto dos alunos; requerem a utilização de meios (Libâneo, 1992, p. 149).

Como reforça a afirmação de Libâneo, a escolha da metodologia de ensino não deve ser aleatória, desvinculada dos objetivos e dos conhecimentos que se pretende trabalhar. Também não é uma escolha neutra, pois o modo como se conduz a ação pedagógica compromete-se com uma

concepção de realidade e de educação; contribui com a formação de um determinado tipo de cidadão.

Libâneo também esclarece que os métodos de ensino não se reduzem a

[...] medidas, procedimentos e técnicas. Eles decorrem de uma concepção de sociedade, da natureza da atividade prática humana no mundo, do processo de conhecimento e, particularmente, da compreensão da prática educativa numa determinada sociedade. Nesse sentido, antes de se constituírem em fatos, medidas e procedimentos, os métodos de ensino se fundamentam num método e reflexão e ação sobre a realidade educacional (Libâneo, ibid., p. 150).

Os procedimentos de ensino são, portanto, elementos mediadores de uma metodologia de ensino que por sua vez é parte de uma proposta pedagógica. Segundo Luckesi, “o método é a definição dos modos de atingir resultados desejados, os objetivos definidos” (Luckesi, 1992, p. 152). E os procedimentos “são modos específicos com os quais operacionalizamos o método” (LUCKESI, ibid.). O método é então o caminho para o alcance de determinados fins; “um conjunto de processos de que o professor lança mão para perseguir a finalidade de ensinar” (Araújo, 1991, p. 26). O método se efetiva através de passos, etapas ou processos identificados como técnicas, estratégias ou procedimentos. Veiga esclarece que “as técnicas de ensino são componentes operacionais dos métodos de ensino, que por sua vez, estão vinculados a um ideário pedagógico, e é isso que possibilita torná-las concretas” (Veiga, 2006, p. 8).

O uso de filmes como procedimento de ensino para se configurar como alternativa consistente de superação de uma pedagogia tradicional, centrada na exposição do professor e na assimilação passiva do aluno, deve se constituir como elemento mediador de uma proposta pedagógica pautada em princípios como: relação professor-aluno dialógica; criação de espaço para a pergunta e a problematização; aluno como sujeito ativo de sua aprendizagem; relação teoria-prática; contextualização do objeto ou assunto em estudo. Assim, embora tratemos aqui especificamente de um procedimento de ensino, não o fazemos de um ponto de vista isolado ou fragmentado, mas entendendo-o como integrante de uma proposta pedagógica fundada nos citados princípios.

II.2 Cinema na sala de aula: aspectos teórico-metodológicos

Levar o cinema para a sala de aula significa lançar-se ao desafio do inusitado, no sentido de quebrar com antigas práticas centradas num modelo tradicional de fazer educação. Constitui-se também em uma tentativa de diminuir o intervalo existente entre aquilo que o professor ensina e aquilo que o estudante aprende, dicotomia esta já destacada por estudiosos do assunto, em particular no campo do ensino da Física (McDermott, 1991). Porém, apenas mudar a metodologia de ensino não significa uma mudança na abordagem pedagógica. Ao trabalharmos a Física mediante a exibição de filmes sem uma mudança na postura do professor, sem uma descentralização do ensino na figura docente, não romperemos com o método tradicional.

Propomos o uso do cinema no ensino-aprendizado da Física como uma alternativa para romper com a barreira do tradicional e situar o professor numa pedagogia crítica e dialógica na qual os alunos saem do papel de meros receptores e reprodutores dos conteúdos que lhes são impostos e passam a ser sujeitos ativos na construção do saber. Ao analisar conjuntamente as cenas dos filmes, professor e alunos constroem o conhecimento da Física, considerando as experiências de ambos. O professor passa, assim, à condição de mediador e um dos interlocutores no processo de construção do conhecimento. Nesta proposta pedagógica, educador e educandos mantêm uma relação horizontal e afetiva voltada à produção de saberes crítico-propositivos, contextualizados, enfim, dotados de sentido. De fato, ela abre possibilidades à materialização de uma maneira diferente de

ensinar que, em alguns momentos, pode assustar e gerar resistências, principalmente se não for bem compreendida pelos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem: educadores e educandos, acostumados ao ensino de Física pautado na exposição de conteúdos. Mas, por outro lado, essa *novidade* do uso do cinema na sala de aula pode quebrar a rotina e transformar-se em elemento não somente de curiosidade, mas, sobretudo, de motivação e participação ativa no desvelar da realidade, de mútua troca e construção de saberes e vivências no campo educacional. De forma ampla, salienta Napolitano:

Trabalhar com o cinema em sala de aula é ajudar a escola a reencontrar a cultura ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte. Assim, dos mais comerciais e descompromissados aos mais sofisticados e “difíceis”, os filmes têm sempre alguma possibilidade para o trabalho escolar (Napolitano, 2005, p. 11-12).

Nessa perspectiva, conforme nos adverte Napolitano, para o professor trabalhar sistematicamente com o cinema em sala de aula não basta simplesmente exibir os filmes, faz-se necessário ainda indagar-se em termos: das possibilidades técnicas e organizativas para a exibição dos filmes; do uso possível de determinado filme e sua relação com o tema escolhido para discussão pedagógica (as relações de conteúdo/linguagem do filme com o conteúdo escolar proposto); da articulação do conteúdo fílmico e sua articulação com o currículo/conteúdo debatido em relação com os objetivos pretendidos (habilidades e competências desejadas em termos de aprendizado); da adequação à faixa etária e nível sócio-cultural e de conhecimento cinematográfico dos educandos e dos educadores; da forma de abordagem do filme escolhido dentro da disciplina específica ou no caso de uma abordagem interdisciplinar; e, com destaque, atentar para a sua própria condição de educador e mediador entre a obra fílmica e os alunos.

Não só o aprendizado da Física pode ser fomentado durante a exibição de um filme, mas podemos trabalhar a interdisciplinaridade. Afinal, os filmes não contêm apenas os aspectos específicos da Física. Reportam-nos também à abordagem dos contextos sócio-histórico e político-cultural, à dimensão geográfica, estética e artística, dentre outros aspectos. Conduz, assim, à exigência constante de um educador capaz de defrontar-se com a complexidade do conhecimento e das sociedades contemporâneas, rompendo as fronteiras entre as disciplinas e campos do saber.

II.3 A Física na tela: possibilidades de ensino pela obra fílmica

Trabalhar com filmes como elemento incentivador da aprendizagem não é algo tão novo. Aliás, desde o surgimento do cinema se tenta construir uma parceria entre este e a educação. Temos diversas experiências da utilização deste recurso, porém, o seu uso tem sido mais comum nas ciências humanas, em disciplinas como História, Sociologia, Filosofia e Geografia. Talvez porque as áreas de Ciências Naturais e suas tecnologias estejam mais arraigadas ao modelo tradicional de ensino.

Segundo Duarte (2002), os filmes constituem uma fonte riquíssima de conhecimento. Por piores que sejam os filmes – e esta avaliação não é algo puramente subjetivo, mas socialmente construída – o espectador assimila conhecimentos novos ao despertar para temas que, na singularidade dos dias, passariam despercebidos. Assim, encontrar filmes que abordem o conteúdo da Física é uma tarefa relativamente fácil. Filmes de ação e ficção científica estão repletos de aspectos físicos a serem explorados. Aliás, não precisamos ficar apenas nestes dois gêneros fílmicos, pois a Física encontra-se presente nos mais simples atos do dia-a-dia.

Outro elemento a ressaltar, em termos da viabilidade do uso de filmes do circuito comercial no ensino da Física, diz respeito aos erros cinematográficos envolvendo os fenômenos desta disciplina. De fato, talvez por desconhecimento dos produtores ou até mesmo para que as

cenar fiquem mais emocionantes e vendáveis no mercado cinematográfico, podemos identificar alguns erros conceituais de Física presentes nos filmes do circuito comercial. Entretanto, durante a exibição das obras escolhidas, buscamos reverter estes erros em possibilidades para explicação científica dos fenômenos físicos. Nessa linha analítica, sobressai-se a análise realizada por Krauss (1986) acerca do conteúdo de Física, presente no filme *Jornada nas Estrelas*, numa singular e rara abordagem da Física com base em obra fílmica. Em seu trabalho, Krauss discute os erros e acertos científicos dos criadores do seriado *Jornada nas Estrelas*. O autor também aborda os dez maiores erros da série selecionados por ganhadores do Prêmio Nobel de Física e outros aficionados pela série.

Diante dos erros conceituais de Física presentes nos filmes do circuito comercial, lançamos a seguinte indagação: como usá-los para facilitar o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina em sala de aula? Esses erros, embora não tão raros, não constituem regra na constituição de um filme. E, além disso, podem ser abordados didaticamente, desde que o educador assuma o papel anteriormente enfatizado por Napolitano (2005): um mediador (crítico) entre a obra fílmica e os alunos. Com a aparição de um erro, cabe a intervenção do professor. A presença desses equívocos não constitui, portanto, obstáculo para que o filme selecionado à exibição seja descartado. O professor pode intervir no momento da cena “físicamente incorreta”, como também fomentar o debate crítico, problematizar situações apresentadas através das imagens, para que os próprios educandos tentem identificá-los nas cenas e, a partir de então, possam discutir sobre os possíveis erros existentes à luz dos conceitos da Física. Nessa perspectiva, há possibilidades de despertar a percepção, a imaginação, as concepções prévias (Viennot, 1979), o senso crítico, e verificar a utilização dos conceitos apreendidos durante o estudo da Física pela via fílmica.

III. Procedimentos metodológicos adotados

Neste trabalho buscamos investigar o uso do cinema no ensino da Física – em termos de sua contribuição para a motivação e aprendizado desta disciplina – sob a ótica dos alunos do Ensino Médio de uma escola pública cearense. Optamos, então, pela abordagem qualitativa no sentido de apreender os significados desta vivência com o uso de filmes em sala de aula nas versões dos educandos, apreendidas com base em seus posicionamentos/falas, percepções, emoções, reações, atitudes/posturas/comportamentos em face das situações criadas e vividas durante as oficinas temáticas realizadas.

Nessa perspectiva metodológica, realizamos nosso trabalho com um grupo de dezesseis (16) jovens, de ambos os sexos e com idades entre 14 e 19 anos, estudantes do Ensino Médio da Escola de Ensino Fundamental e Médio Wálter Sá Cavalcante, pertencente à rede pública do estado do Ceará, localizada em Fortaleza. A escolha do grupo foi feita através de convite em salas do 1^a ao 3^a anos do Ensino Médio do turno matutino. Dada a especificidade dos objetivos deste trabalho, a opção pela abordagem qualitativa nos conduziu a adotar uma **amostragem não-probabilística intencional** para garantir a representatividade, aprofundamento, heterogeneidade e abrangência dos dados e informações a serem obtidos. Para Minayo (1994), essa amostragem consiste numa técnica de seleção dos informantes de pesquisa na qual o pesquisador escolhe seus interlocutores preferenciais com relação ao recorte do objeto e objetivos de estudo e, para tanto, define critérios para realização desta escolha, que foram: jovens estudantes da escola interessados e com desempenho satisfatório em sala de aula, e estudantes desmotivados/desinteressados e com desempenho insatisfatório. Ressaltamos que os alunos escolhidos nunca haviam estudado Física com a mediação de obras fílmicas, habituados com o ensino tradicional dos conteúdos desta disciplina.

Os filmes foram exibidos na Sala de Vídeo da escola que dispõe de um leitor de DVD, um televisor de 29" e uma caixa de som amplificada, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1: Sala de vídeo com instrumentos áudio-visuais usados na pesquisa.

Os filmes escolhidos foram “Velocidade do Vento (*Maximum velocity*)” – dirigido por Philip Roth, e “Armageddon” – dirigido por Michael Bay, ambos pertencentes ao gênero ficção científica e que nos oferecem cenas de ação nas quais podemos abordar conteúdos da Física, notadamente da Mecânica. Optamos por estes filmes porque não contêm cenas polêmicas, em termos de violência, sexo ou discriminatórias das minorias. Outro motivo importante para optarmos por estes dois filmes diz respeito aos conteúdos explorados da Física, correspondentes às temáticas já estudadas pelos educandos dos segundo e terceiro anos do Ensino Médio, ou que estavam sendo estudadas no primeiro ano. Na Tabela 1, explicitamos algumas cenas identificadas nos dois filmes susceptíveis à discussão dos conteúdos da Física. Esta tabela foi adaptada do original proposto por Clebsch (2004).

Tabela 1: Conteúdos da Física identificados em cenas dos filmes exibidos na Sala de Vídeo.

Filme.	Descrição da cena.	Área da Física em que este conteúdo é abordado.	O que pode ser trabalhado com os alunos.
Velocidade do Vento	O piloto passa informações à base sobre a velocidade do vento, mas não informa a unidade usada.	Cinemática	* A importância das unidades de medidas. * Conversão de unidades de medida.
Velocidade do Vento	A base repassa ao piloto o valor da temperatura do centro da tempestade.	Termologia	* Escalas termométricas.

Velocidade do Vento	O piloto repassa aos controladores de vôo a velocidade da aeronave.	Cinemática	* O conceito de velocidade
Velocidade do Vento	O avião inicia o processo de decolagem.	Cinemática	* O princípio que torna possível o vôo de uma avião (Lei de Bernoulli).
Armageddon	No treinamento, o grupo de salvamento é informado da gravidade no asteróide.	Cinemática e Dinâmica	* Conceito de aceleração; * Gravitação.
Armageddon	Pequenos asteróides colidem uns contra os outros	Dinâmica	* Colisões.
Armageddon	Nave que se desloca no espaço, sendo possível escutar o som dos motores.	Ondas	* Acústica.

A exibição dos filmes foi realizada entre os dias 2 e 6 de julho de 2007, período em que os alunos já se encontravam de férias. Nestes cinco encontros, com cinco horas cada, foram exibidos e discutidos os filmes selecionados, perfazendo um total de 25 horas.

Ao longo desse processo investigativo utilizamos a **entrevista**, escolhida em função da especificidade dos objetivos deste trabalho (Haguete, 1999). Utilizamos três modalidades complementares de entrevista: **entrevista projetiva**, centrada no uso de técnicas áudio-visuais para fins de pesquisa; **discussões em grupo**, uma das modalidades da entrevista não-estruturada, ou seja, aquela na qual o entrevistador aborda livremente um ou mais temas, mediante o uso de um roteiro temático; e, ao final do quinto encontro, utilizamos da **entrevista estruturada ou padronizada**, com a aplicação de questionários com questões abertas e fechadas, a fim de apreender as opiniões individualizadas dos informantes desta pesquisa. Além das entrevistas, utilizamos a **observação direta** como técnica de coletas e registro de dados/informações complementares às entrevistas. Através do uso da observação direta foi possível apreendermos os pontos de vista dos informantes sobre a temática proposta para estudo, com base em uma situação vivencial de ensino da Física pela via das obras fílmicas, além do registro escrito das suas interações, expressões verbais e não verbais, inquietações, significados, dentre outros elementos relevantes. Finalmente, ressaltamos nossa tentativa de garantir uma triangulação na coleta de dados/informações, mediante a adoção de técnicas/metodologias complementares de pesquisa na área social.

No nosso primeiro encontro, exibimos o filme Velocidade do Vento. A exibição deste filme foi feita na íntegra, com a menor quantidade de cortes possíveis, a fim de não atrapalhar a continuidade e entendimento das cenas por parte dos alunos. Antes de iniciarmos a exibição, contudo, apresentamos os objetivos da atividade e fizemos um breve comentário sobre o primeiro filme. Dividimos o grupo de 16 (dezesesseis) alunos em 3 (três) subgrupos. Entregamos a cada grupo

uma folha em branco e pedimos que anotassem aspectos da Física por eles identificados à medida que o filme fosse transcorrendo, tais como: conceitos de Física abordados no filme e que haviam sido estudados em sala de aula, erros conceituais da Física, comparações com a realidade cotidiana, dentre outros aspectos. Em seguida, passamos para a sua exibição. Terminada a exibição do filme, pedimos aos alunos que relatassem oralmente a narrativa, tomando por referência um roteiro temático para discussão em grupo, composto pelos seguintes questionamentos orais: de que trata o filme (tema)? Quais os personagens principais? Quais as cenas que lhes chamaram a atenção e por quê? Qual a relação do filme com os conteúdos de Física? Ao terminar essa discussão introdutória, encerramos este primeiro encontro.

No segundo dia, exibimos novamente o filme *Velocidade do Vento*, porém, realizamos paradas em determinadas cenas para identificar e discutir com os participantes os conteúdos de Física relevantes, com ênfase na Mecânica. Usamos as anotações feitas pelos alunos no dia anterior para iniciarmos a discussão dos aspectos físicos envolvidos no filme. Indagamos primeiramente qual (quais) cena(s) eles consideravam impossível (impossíveis) de acontecer na realidade. Em seguida, perguntamos como seria esta mesma cena refilmada por eles, obedecendo às leis da Física. Com base nas falas dos alunos, passamos então à análise das cenas propriamente ditas, tomando por referência os conceitos da Física abordados corretamente. Realizamos uma “aula-debate”, contando com a participação ativa dos educandos materializada em sua atenção ao filme e às explicações, suas perguntas sobre os conteúdos da Física presentes nos filmes, sobre a viabilidade de certos fenômenos ocorrerem na vida real. Encerramos o dia com uma breve avaliação do encontro, utilizando a “dinâmica da barca”, na qual um barquinho de papel vai sendo passado entre os participantes e cada um vai colocando dentro do mesmo os seus sentimentos negativos em relação à vivência e retirando os aspectos positivos. Esses sentimentos negativos e positivos foram expressos verbalmente durante a dinâmica.

No terceiro encontro, realizamos a atividade de maneira diferente. Primeiro, trabalhamos de forma tradicional os conteúdos que seriam abordados no filme. Utilizamos-nos de um quadro branco e pincéis para passar os conceitos de pressão e pressão atmosférica enfatizados no filme. Foi aberta, em seguida, uma discussão sobre os conteúdos, com o objetivo de apreender as reações, percepções e entendimento dos conteúdos de Física com base no uso do método tradicional que se centrou na aula expositiva, com ênfase nas teorias e fórmulas matemáticas. Para além dos discursos, buscamos apreender suas reações diante de uma situação vivencial de ensino da Física, mediante a utilização do supracitado método. Somente após essa explicação e discussão preliminar, exibimos o segundo filme (Figura 2). Encerramos esse encontro pedindo aos jovens que anotassem, em uma folha de papel, os aspectos físicos trabalhados nesta segunda obra cinematográfica, de forma a detectar os possíveis erros existentes a serem abordados no encontro seguinte, bem como as suas opiniões sobre as atividades do dia.

No quarto encontro, seguimos a mesma metodologia do segundo dia, qual seja: reproduzimos o filme *Armageddon*, pausando durante as cenas identificadas e relacionadas pelo educador e pelos alunos no dia anterior, consideradas em função de conteúdos da Física. Cada cena escolhida foi seguida de perguntas dirigidas aos alunos sobre quais aspectos consideraram relevantes em função dos aspectos físicos envolvidos. Ressaltamos que, nos casos em que os alunos não conseguiam detectá-los, intervimos no sentido de fomentar a reflexão do grupo para que pudessem percebê-los. O encontro transcorreu-se de forma leve, entremeando as cenas do filme as indagações dos alunos e as explicações não só do educador, mas também de outros alunos que, ao compreenderem os aspectos físicos presentes na obra fílmica, manifestavam grande entusiasmo em socializá-los com os demais colegas.



Figura 2: Momento durante a exibição de filme na Sala de Vídeo.

No quinto e último encontro, promovemos uma breve discussão com os participantes sobre suas experiências com o ensino da Física em suas salas de aula, no sentido de apreender suas percepções sobre o método tradicional e sobre a perspectiva de ensino ora apresentada, com a mediação da obra fílmica usada para fins de motivação e facilitação do processo de ensino-aprendizagem. Usamos, portanto, da entrevista grupal denominada discussão em grupo, orientada pelos dois temas supracitados. Em seqüência, aplicamos o questionário com questões abertas e fechadas, no sentido de registrar por escrito as impressões individuais dos jovens acerca desta vivência pedagógica realizada durante os cinco encontros. Ao final, realizamos uma avaliação do encontro, utilizando as expressões “*que bom...*”, “*que pena...*” e “*que tal...*” apresentadas numa folha de papel madeira afixada na parede. Solicitamos aos alunos que expressassem suas percepções sobre o encontro completando as três expressões apresentadas. Concluída a atividade, agradecemos aos educandos por participarem desta pesquisa e contribuírem de maneira decisiva para a sua realização.

IV. O uso do cinema na sala de aula na ótica dos educandos

Nessa última seção, buscamos apresentar sinteticamente os significados desta prática pedagógica para os educandos-informantes, apreendidos por meio da observação direta e das modalidades de entrevistas utilizadas na pesquisa de campo.

Em primeira instância, ressaltamos a reação mista de surpresa, curiosidade, interesse e imediata aceitação diante do convite em participar desta “experiência”. Desde o início, os alunos expressaram interesse em participar da pesquisa mediante a metodologia proposta. De fato, o interesse constitui-se no elemento que evidencia a motivação – seja esta de natureza intrínseca – relacionada aos elementos subjetivos, ao desejo e busca de autonomia por parte do sujeito – ou de natureza extrínseca – aquela que envolve as relações e interações deste sujeito com o meio (Silva, 2004). Nos fatores capazes de despertar esta motivação extrínseca, destacamos a própria adoção de metodologias facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem, a exemplo da metodologia aqui utilizada.

Assim, mesmo o aparente simples fato de realizarmos esta atividade durante o período das férias escolares, e podermos contar com os dezesseis (16) alunos escolhidos para a pesquisa durante os cinco encontros pedagógicos, já nos parece indicativo da potencialidade que esta metodologia

comporta, em termos deste despertar da curiosidade e do interesse dos alunos pelo aprendizado da Física. Vale ressaltar que em outras ocasiões nas quais nos propusemos a ministrar aulas extras de Física – com o uso do método tradicional – em dias e horários fora do calendário escolar, houve resistência e/ou recusa por parte dos alunos, mesmo para aqueles do terceiro ano do Ensino Médio que se submeteriam ao vestibular. Para nossa surpresa, o mesmo não ocorreu diante do convite em articular cinema e Física. Ao considerar a heterogeneidade dos sujeitos em relação ao seu interesse/desinteresse e resultados satisfatórios/insatisfatórios no aprendizado da Física, o primeiro obstáculo fora vencido: a frequência foi de 100%.

Outro aspecto indicativo da potencialidade motivadora desta metodologia – em termos de fomentar o interesse dos alunos pelo aprendizado da Física – diz respeito à participação ativa dos mesmos, praticamente nos cinco encontros que, além da presença, puderam ser apreendidos através: da atenção constante, expressa no silêncio e no olhar ávido para a tela durante a exibição dos filmes; da capacidade de articular cenas dos filmes com a Física e a vida cotidiana durante os debates; das problematizações e perguntas intempestivas que emergiam com anseio e interesse em apreender informações e conhecimento teórico-prático; das auto-elaborações de caráter preliminar indispensáveis à conquista da autonomia intelectual.

Esses aspectos, de certa forma, inovadores para os informantes em termos do ensino da Física, contrapõem-se ao método tradicional ao qual estão habituados a vivenciar cotidianamente em suas salas de aula. Nesse sentido, procuramos promover dois momentos distintos do processo ensino-aprendizado durante os encontros pedagógicos, conforme explicitamos na narrativa metodológica: nos dois primeiros dias trabalhamos com a exibição do filme *Velocidade do Vento*, seguido de debate; e no terceiro dia, iniciamos com o método expositivo para, num segundo momento, fazer a exibição do filme *Armageddon*. Ficou explícita a mudança em termos de interesse e participação ativa dos alunos. Quando usamos propositalmente o segundo método – expositivo – houve desmotivação/desinteresse, conversas paralelas, olhares compartilhados de incompreensão e queda no ritmo do aprendizado, conforme pudemos apreender no processo de observação direta.

Boa parte dos alunos entrevistados considera as aulas de Física desestimulantes, em termos da maneira que são comumente dadas. Então, a proposta de abordagem da Física sob uma nova didática¹ – com ênfase na metodologia do uso de filmes no ensino dessa disciplina – trabalhada nesta experiência pedagógica, gerou muitas expectativas por parte dos alunos. A sua empolgação e envolvimento materializou-se na quantidade e qualidade das indagações surgidas ao longo dessa atividade. Foram tantas e complexas as indagações que negociamos com os alunos para sistematizá-las por escrito e fazer o debate nos dias posteriores às exibições de cada um dos filmes, momentos nos quais os filmes foram re-exibidos, no sentido de extrair deles os conteúdos pertinentes à disciplina ora proposta. O diálogo, a interação aberta entre educador-educandos, e o respeito aos limites de ambos foram elementos importantes para a concretização dos objetivos da pesquisa. Uma realidade bem diversa daquela das aulas tradicionais, nas quais as intervenções dos alunos são raras.

Segundo os relatos dos alunos, o uso do recurso áudio-visual tornou os conteúdos de Física abordados mais palpáveis, proporcionando melhor compreensão da sua aplicabilidade cotidiana. Então, desde o momento em que foram solicitados a identificar os temas e as narrativas dos temas presentes nos filmes, alguns alunos já evidenciaram a importância e aplicabilidade da Física diante dos problemas concretos. Segundo os informantes:

¹ Para Libâneo (1994): “Didática é a disciplina que estuda o processo de ensino tomado em seu conjunto, isto é, os objetivos educativos e os objetivos de ensino, os conteúdos científicos, os métodos e as formas de organização do ensino, as condições e meios que mobilizam o aluno para o estudo ativo e seu desenvolvimento intelectual”.

Tentaram contar que é possível destruir o nosso planeta com a grande tempestade por causa dos desequilíbrios de climas e como a Física pode ajudar a solucionar esse problema (Henrique).

Que era possível destruir a tempestade com cargas elétricas (Francisca).

Como pode ser destruída uma tempestade de grande porte com descargas elétricas (Júlia).

Os temas da Física contidos nos filmes e destacados pelos alunos foram os seguintes: inércia, campo magnético, velocidade, altitude dos objetos, propagação de calor, pressão atmosférica, gravitação, força, atrito, temperatura, unidades de medida e aerodinâmica, dentre outros aspectos relevantes. Destacamos ainda que os educandos expressaram suas opiniões sobre as situações vividas pelos personagens e a viabilidade de certas cenas serem ou não verossímeis do ponto de vista da Física. Para tanto, solicitamos aos alunos que identificassem cenas irreais do ponto de vista das leis da Física existente nos filmes e tentassem recriá-las de forma a torná-las “físicamente” viáveis. Por exemplo, no momento da exibição do filme Armageddon, um dos alunos percebeu um erro que ia de encontro às leis da Física: em uma cena, os heróis não encontram nenhum problema ao caminhar pelo asteróide. Eles caminham normalmente como se estivessem na Terra, embora tenha sido dito anteriormente que a gravidade no asteróide seria de, aproximadamente, um décimo da gravidade na Terra. Outro erro físico foi apontado por um dos alunos no filme Armageddon. Ele questionou como poderíamos escutar o som dos motores e das explosões ocorridas no espaço se ele tinha estudado em Acústica que para uma onda sonora propagar-se é necessário meio material. Por último, ressaltamos a dúvida levantada por um dos alunos logo no início do filme Velocidade do Vento: um dos pilotos passa uma mensagem, pelo rádio, indicando que a velocidade do vento está passando de 100. Ora, onde está a unidade de medida? Como poderemos saber se o vento está a mais de 100 km/h, 100 m/s, 100 mph ou outra unidade de medida qualquer?

Erros cinematográficos estão presentes nas obras de ficção científica e alguns deles ignoram totalmente as leis da Física. Nos mais recentes filmes deste gênero, esses erros conceituais estão cada vez mais raros, pois a equipe de produção conta com profissionais especializados para diminuí-los. Muitas das vezes os físicos dão o suporte técnico-científico à produção cinematográfica. Porém, alguns desses erros não deixarão de existir, porque fazem parte de certa “licença cinematográfica”² do filme. É o caso do som das explosões das naves espaciais quando são atingidas por raios *lasers*. Com efeito, como seria “sem emoção” a cena de uma destas explosões sem som.

Em última instância, indagamos aos estudantes sobre suas percepções e sentimentos diante do ensino da Física com a utilização de filmes, seguindo a proposta metodológica por nós vivenciada nesses cinco encontros pedagógicos. Todos os entrevistados manifestaram-se favoráveis ao ensino da Física pelo uso dos filmes por considerá-lo um caminho motivador de seu aprendizado, no sentido de despertar-lhes a atenção e abrir espaço fecundo à articulação entre teoria e prática no estudo desta disciplina. Ressaltaram o necessário e urgente estudo contextualizado da Física diante dos problemas sociais e ambientais atualmente vivenciados por todos nós. Na percepção destes alunos, por meio dos filmes torna-se possível extrapolar a sala de aula para, por meio de comparações entre cenas cinematográficas e realidade, apreender melhor os conteúdos desta disciplina voltada para a vida real de cada um de nós. Nessa perspectiva, destacamos as seguintes falas:

² Usamos este neologismo “licença cinematográfica” em similitude ao termo “licença poética” que significa a utilização de expressões e/ou significantes, erros de português justificados em função da rima musical. No caso do cinema, esta “licença cinematográfica” diz respeito à permissão tácita em cometer equívocos na Física justificados em função da produção cinematográfica, dos efeitos que se deseja produzir nos expectadores.

Muito bom, porque assim ficaremos por dentro de tudo o que acontece no mundo através dos filmes e de como a Física está presente também fora da sala de aula. Me senti muito bem, porque essas aulas ajudam-nos bastante em nosso dia a dia e também a compreender como a Física realmente é (Francisca).

Fica melhor de assimilar os aspectos da Física para a realidade. [...] Aprendi muito sobre a Física na maneira como ela é utilizada (Júlia).

Aprendi o conteúdo porque a cada cena o professor ia comparando com algo relacionado à Física. Por meio de comparações, tem muitas cenas dos filmes tem a ver com a Física. Minhas idéias sobre a Física ficaram mais esclarecidas (Sheyla).

Consegui assimilar mais as idéias sobre propagação de calor que é um corpo de maior temperatura que passa energia para um menor (a cápsula e o furacão). E também quando eles estavam perfurando o solo houve pressão porque o petróleo que estava dentro saiu em jatos. Por meio de comparações. A gente tira dos livros e traz para o mundo real, comparando cada cena com alguma parte da Física presente neles. Comecei a entender melhor, pois eu estava trabalhando a mente, comparando as cenas e isso me fez clarear as idéias (Salete).

De fato, a motivação para o aprendizado fomentada pelo ensino da Física pela via das obras fílmicas pode relacionar-se com a potencialidade do cinema em provocar fenômenos de identificação ao nos revelar uma trama e a intimidade dos protagonistas. No dizer de Silva:

[...] a identificação cinematográfica provoca a participação da emoção no cinema e, desta forma, tornamo-nos os atores/personagens, ou seja, vivemos e sentimos como eles e, em certa medida, assumimos seus dramas, pois, no decorrer do filme, raramente seguimos o argumento de fora, mas sua interioridade (Silva, 2007, p. 105).

A metodologia utilizada gestou, assim, possibilidades de um co-envolvimento afetivo com a narrativa, com os personagens, suas emoções e reações diante de problemas “vividos” na tela, conduzindo os educandos a transcender a posição de “receptor passivo” dos conteúdos fílmicos para fazer-se ativo no processo de re-elaboração e re-significação dos conteúdos inscritos nos filmes. O despertar da afetividade, somados à razão e à imaginação no processo de ensino-aprendizagem, encarnam elementos motivadores para os educandos envolvidos nessa vivência pedagógica.

V. Considerações finais

Neste trabalho optamos por investigar a aplicabilidade de filmes do circuito comercial como elemento motivador e facilitador do processo de ensino-aprendizagem da Física, na versão de jovens estudantes do Ensino Médio de uma escola pública em Fortaleza. Buscamos nos lançar ao desafio de propor uma vivência pedagógica lúdica, prazerosa e motivadora mediante o uso das obras cinematográficas em sala de aula de Física, em contraposição à manutenção do método tradicional de ensino desta disciplina.

Na vivência pedagógica realizada, percebemos que os educandos se mostraram mais motivados e envolvidos nas atividades. As perguntas iam surgindo ao longo da exibição do filme, evidenciando os níveis elevados de envolvimento dos alunos com as abordagens da Física nas cenas fílmicas e a capacidade de articular conteúdo programático e vivências cotidianas. Creditamos tal fato à forma como os conteúdos trabalhados foram abordados com o uso de obras cinematográficas, de forma a articular o conteúdo teórico com a dimensão empírica e a aplicabilidade da Física no cotidiano dos jovens. E, além disso, exercitando a troca de experiências e a construção dialógica de saberes entre educador e educandos.

Outro aspecto relevante foi que as discussões extrapolaram o tema escolhido para ser trabalhado. Queríamos nos deter apenas à Mecânica, mas outras áreas da Física, como a Termologia, a Eletricidade e a Física Moderna foram abordadas por parte dos alunos com perguntas motivadas com base nos filmes exibidos. E, para além da Física, conteúdos de outras disciplinas emergiram durante os debates, nos alertando para o caráter interdisciplinar dos saberes necessários ao desvelar e intervir na complexidade do real.

Salientamos que a presente vivência pedagógica – embora aqui considerada satisfatória em termos de consecução dos objetivos propostos e na especificidade do grupo pesquisado – jamais poderia apresentar-se como “receita” de prática escolar. Nessa perspectiva, os resultados de pesquisa ora apresentados parecem nos indicar o uso das obras cinematográficas na sala de aula como profícua à motivação e ao processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da Física. Destes resultados revela-se, tão somente, *um caminho possível*, que exige considerar e desvendar as especificidades da escola real, dos educandos e dos educadores inseridos num contexto sócio-histórico, econômico e cultural específico.

Referências

- ARAÚJO, J. C. S. Para uma Análise das Representações sobre as Técnicas de Ensino. In: VEIGA, I. A. P. *Técnicas de Ensino: Por Que Não?* Campinas: Papirus, 1991.
- CLEBSCH, A. B. *Realidade ou ficção?* A análise de desenhos animados e filmes motivando a física na sala de aula. 2004. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- DUARTE, R. *Cinema e educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- HAGUETTE, T. M. F. *Metodologias qualitativas na sociologia*. Petrópolis: Vozes, 1999.
- KRAUSS, L. M. *A Física de jornada nas estrelas*. São Paulo: Makron Books, 1996.
- LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.
- LUCKESI, C. C. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez, 1992.
- MACDERMOTT, L. C. Millikan lecture 1990: What we teach and what is learned – closing the gap. *American Journal of Physics*, v. 59, n. 4, p. 301-315, 1991.
- MINAYO, M. C. de S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. de S. (Org.) *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 1994.
- NAPOLITANO, M. *Como usar o cinema na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2005.
- PASSOS, C. M. B. *Planejamento para Além do Burocratismo*. Fortaleza, 2005. Nota de aula para a disciplina de Didática, Faculdade de Educação, UFC, 2003. Disponível em: <http://www.fisica.ufc.br/afranio/ensino/downloads/artigo#1.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2008.
- SILVA, E. L. *Aspectos motivacionais em operação nas aulas de física do ensino médio, nas escolas estaduais de São Paulo*. 2004. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SILVA, R. P. *Cinema e educação*. São Paulo: Cortez, 2007.
- VEIGA, I. A. P. Apresentação. In: VEIGA, I. A. P. (Org.) *Técnicas de Ensino: novos tempos, novas configurações*. Campinas, SP: Papirus, 2006.

Experiências em Ensino de Ciências – V5(2), pp. 93-106, 2010

VIENNOT, L. Spontaneous reasoning in elementary dynamics. *European Journal of Science Education*, v. 1, n. 2, 205-221, 1979.

Recebido em: 07.05.2010

Aceito em: 20.05.2010