

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO DE SANTA CATARINA – IFSC
CÂMPUS ARARANGUÁ
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA – HABILITAÇÃO EM FÍSICA**

Francisca Pereira

**DESENHOS ANIMADOS COMO ORGANIZADORES PRÉVIO E SEQUENCIAL NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

ARARANGUÁ
2014

Francisca Pereira

**DESENHOS ANIMADOS COMO ORGANIZADORES PRÉVIO E SEQUENCIAL NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza – Habilitação em Física do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Araranguá, como parte das exigências para obtenção do título de Licenciado em Física.

Professor Orientador: Felipe Damasio
Mestre em ensino de Física pela UFRGS
Coorientadora: Ana Regene Varela
Mestre em Ciências da Linguagem pela UNISUL

ARARANGUÁ
2014

DESENHOS ANIMADOS COMO ORGANIZADORES PRÉVIO E SEQUENCIAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

Francisca Pereira

Programa Institucional de Bolsista Iniciação a Docência (IFSC/CAPES)

Felipe Damasio/Ana Regene Varela

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina/ felipedamasio@ifsc.edu.br

Resumo

O ensino de ciência nas escolas necessita renovar seus métodos, para que o processo de ensino-aprendizagem comece a utilizar recursos didáticos próximos aos conceitos prévios dos alunos. É muito importante inovar, adaptando ao ensino ferramentas simples e de fácil acesso, para uma melhor construção da aprendizagem do aluno. Em outras palavras, é necessário criar um vínculo entre o conhecimento novo, a realidade e a ficção por meio da interação com a bagagem cultural que o aluno traz consigo ao chegar à escola. Para tanto, por meio da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, o presente projeto pretende relacionar o que acontece nos desenhos animados, vistos pelos alunos, com atividades nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental. A metodologia foi dividida em três etapas: planejamento e elaboração da UEPS, aplicação das UEPS no Ensino Fundamental, avaliação da UEPS.

Palavras-chave: Ensino de Física, Aprendizagem Significativa, Ensino Fundamental, Desenhos, Unidade de Ensino Potencialmente Significativa.

1. Introdução

Normalmente, no Ensino Fundamental, os alunos têm seu primeiro contato formal com a Física através da Mecânica, mais especificamente, da Cinemática. Isto acaba desmotivando-os devido à algebrização excessiva e descontextualizada. De acordo com Ferreira (2012, p. 23):

Uma vez que a compreensão de enunciados depende de mais de uma linguagem (inclui a matemática), de modo que a grande maioria dos alunos encontra muita dificuldade na interpretação de enunciados e leis, restringindo-se quase sempre à aplicação de equações sobre as quais pouco sabe falar.

Uma possível alternativa ao ensino da Física é a de que as escolas procurem renovar seus métodos – hoje, exclusivamente tradicionais - empregando novos recursos didáticos e que estes sejam contextualizados conforme a realidade dos alunos para que o processo de ensino-aprendizagem passe a ser significativo. Como relatou Ferreira (2012, p.24):

O conhecimento científico, em seu caráter formal e abstrato, é importantíssimo no processo de aprendizagem, entretanto cumpre salientar a importância da aproximação entre esse conhecimento altamente estruturado e o conhecimento cotidiano, imediato, vivido pelos alunos.

Além do exposto acima, o ensino de Ciências deve ser planejado de acordo com a forma como as pessoas aprendem, ou seja, o processo ensino-aprendizagem deve ser orientado por uma teoria de aprendizagem.

Uma maneira de fazer isto é, conforme sugestão de Moreira (2011), através das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Estas constituem-se em uma proposta de construção de sequência didática fundamentada na teoria da aprendizagem significativa. Para o autor, tais unidades partem “[...] das premissas de que não há ensino sem aprendizagem, de que o ensino é o meio e a aprendizagem é o fim” (MOREIRA; 2011; p. 1).

No estudo relatado neste trabalho, se desenvolveu a avaliação UEPS que utilizou desenhos animados como organizadores prévios e como organizadores sequenciais para planejar, desenvolver, implementar e avaliar as duas UEPS.

A opção por este estudo justifica-se pelo fato de que os recursos metodológicos apresentados possibilitam e promovem a interação entre o conhecimento novo e o conhecimento prévio dos alunos. Tal conhecimento está diretamente relacionado aos desenhos animados que os alunos, desde muito pequenos, costumam ver. De acordo Piase e Pietrocola (2009 p.536).

A ficção científica tem sua própria maneira de falar sobre ciência, que é uma maneira que não encontramos mesmo em outras expressões ficcionais que falam da ciência. Ela é didática, porque se propõe a veicular ideia, mas não no sentido de explicar o que é ciência ou ensinar conceitos científicos, embora isso possa ocorrer ocasionalmente.

Partindo das considerações feitas anteriormente, este trabalho tem por objetivo despertar nos alunos do nono ano do Ensino Fundamental a pré-disposição em aprender Ciências, especialmente Óptica e Hidrostática, através de materiais potencialmente significativos para abordagem destes temas.

2. Fundamentação teórica

2.1 Aprendizagem significativa de Ausubel

Na década de 1960 foi publicada a Teoria da Aprendizagem Significativa por David Ausubel. Este fato despertou o interesse de outros estudiosos, entre eles Marco Antônio Moreira, que desenvolveu a Aprendizagem Significativa Crítica. O fator isolado que mais tem influência na aprendizagem é aquilo que o aluno já conhece (MOREIRA, 2006).

A informação já existente na estrutura cognitiva do sujeito serve como âncora para a nova informação. Assim, a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora na

pré-existente, ou seja, este tipo de aprendizagem se caracteriza por uma interação entre a nova informação e a já existente (MOREIRA, 1999).

A teoria citada preconiza duas condições para que haja aprendizagem significativa. A primeira é a relação que deve existir entre o material a ser aprendido e o que já existe na estrutura cognitiva do aluno, o conhecimento prévio. Este material é chamado potencialmente significativo. Além disto, o aluno deve dominar os conceitos necessários para que os novos conceitos do material sejam ancorados. A segunda condição é o sujeito apresentar pré-disposição para aprender, a fim de que a aprendizagem significativa aconteça.

Segundo Moreira (2006), Ausubel propõe que o professor deve auxiliar o aluno na construção do conhecimento, utilizando o que o aluno já conhece sobre o assunto a ser explorado e assim dar início à aprendizagem significativa. O professor apresenta os conceitos conforme aceitos cientificamente e o aluno os interpreta de acordo com o que já sabe, dando significado a eles, sendo esta aprendizagem significativa.

Moreira (2006) sugere princípios para facilitarem a aprendizagem significativa, baseados na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. São eles: *diferenciação progressiva*, *reconciliação integradora*, *organização sequencial e consolidação*. Deve-se haver também uma estratégia instrucional para manipular a estrutura cognitiva do sujeito para criar condições para que a aprendizagem significativa ocorra, os *organizadores prévios*.

A *diferenciação progressiva* é o princípio que sugere que os primeiros conceitos apresentados ao sujeito sejam mais gerais. Só depois que os conceitos específicos devem ser apresentados. As especificidades da ideia geral são progressivamente diferenciadas em seus pormenores. A sugestão do autor se justifica a partir de duas premissas: (i) é mais fácil o ser humano aprender aspectos diferenciados de um todo a partir de suas especificidades; (ii) a organização de um conteúdo na mente de um sujeito é feita de maneira hierárquica, de forma que as ideias mais gerais estão no topo desta estrutura e, progressivamente, as proposições mais específicas (diferenciadas) são incorporadas.

O princípio da *reconciliação integradora* constitui-se como antítese da prática usual de separar os materiais instrucionais em tópicos ou seções independentes. Com ele, Ausubel (MOREIRA, 2006) sugere que o a programação de conteúdo deva explorar explicitamente relações entre proposições e conceitos de forma que as diferenças e similaridades importantes fiquem claras, além de reconciliar inconsistências. Novak (1980) propõe que, para que a reconciliação integradora seja atingida, deve-se organizar o conteúdo “descendo e subindo” na estrutura hierárquica do campo

conceitual à medida que cada nova informação é apresentada. Então, a abordagem ausubeliana de organização de conteúdo não é, de forma alguma, unidirecional. Quando se parte do mais geral para o específico (diferenciação progressiva) deve-se fazer constante referência ao geral.

A *organização sequencial* propõe que sejam utilizadas ideias âncora. Para assegurar a aprendizagem sequencial organizada, os novos materiais são introduzidos na *consolidação* das proposições. A existência de condições que facilitem a aprendizagem de forma significativa. Assim, Ausubel sugere a manipulação da estrutura cognitiva do sujeito com a estratégia chamada de *organizador prévio*. Esta é uma estratégia de atividades desenvolvidas antes de introduzir os conceitos a serem trabalhadas. Essas atividades servem como pontes entre o que aluno já conhece e os novos conceitos a serem trabalhados. De acordo com Moreira (2012, p.2):

Os organizadores prévios podem tanto fornecer “ideias âncora” relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, quanto estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem, ou seja, para explicitar a relacionabilidade entre os novos conhecimentos e aqueles que o aprendiz já tem, mas não percebe que são relacionáveis aos novos.

A nova informação e a que já existe serão modificadas na estrutura cognitiva do aluno se ocorrer a interação entre elas. Desta forma, as informações pré-existentes são modificadas pelas novas quando ocorre a aprendizagem significativa.

A consolidação é a última etapa do processo, que consiste, efetivamente, na concretização da aprendizagem de forma significativa pelo sujeito, quando os outros passos já foram cumpridos. É nesta fase que os conceitos são assimilados de forma organizada na mente do estudante.

2.2 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS

As UEPS são sequências didáticas baseadas na Aprendizagem Significativa de Ausubel. Moreira (2011) propõe a estimulação à pesquisa aplicada ao ensino diretamente ligado à sala de aula e não ao ensino mecânico que é uma reprodução de conteúdos. Desta forma, há o fortalecimento da importância na aprendizagem significativa e do conhecimento prévio. Seguindo os passos de Moreira (2011), tem-se que:

- Determinar o tópico específico a ser trabalhado.
- Criar/propor situações: Experiências, discussão, questionário, mapas conceituais e mapa mental, que levem os discentes a apresentar seu conhecimento prévio.

- Propor situação-problema: Em condição crescente de dificuldade. Assim levando em conta o conhecimento prévio dos alunos, que é a base para introdução do conhecimento que pretende ensinar. Estas situações-problema iniciais podem ser propostas através de simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano entre outros.
- Situações iniciais: Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva e iniciando-se com os conceitos mais gerais.
- Aprofundando conhecimento: Uma nova apresentação retomando os conceitos com níveis crescentes de complexidade.
- Concluindo a UEPS: Prosseguimento à diferenciação progressiva retomando os pontos principais do conteúdo, buscando a reconciliação integrativa.
- Avaliação da aprendizagem através da UEPS: Devem ser feitas anotações no decorrer da efetuação UEPS que possam supor uma evidência de aprendizagem significativa.

No estudo apresentado neste trabalho houve planejamento, desenvolvimento, implantação e avaliação de duas UEPS. As situações problema eram levantadas por exibição de desenhos animados.

3. Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica limitou-se aos periódicos do Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF), Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), Revista Brasileira no Ensino de Física (RBRF), Aprendizagem Significativa em Revista (ASR), nos últimos 10 anos. Procurou-se identificar trabalhos que abordassem desenhos animados, ficção científica e Física no Ensino Fundamental.

O número de trabalhos analisados sobre todos os problemas está descrito na Tabela 1. Porém, nem todas as publicações sobre o tema foram analisadas, porque isto fugiria do escopo deste trabalho.

Tabela 1- Número de trabalhos analisados na revisão bibliográfica.

Periódicos	Ficção científica	Desenhos animados	Física no Ensino Fundamental
Caderno Brasileiro no Ensino de Física	00	00	00
Revista Brasileira no Ensino de Física	00	01	00

Simpósio Nacional no Ensino Física	02	01	00
Teses	01	01	00
Aprendizagem Significativa em Revista	00	00	03
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	00	01	00

3.1 Ficção Científica

Piasse e Oliveira (2005) utilizaram um romance “Os naufragos do Selene” para desenvolver conceitos de Física, sobretudo ligados à terminologia e à ondulatória em uma turma de nono ano. Os 31 capítulos do livro foram separados para serem aplicados ao decorrer de 28 horas/aula. No desenvolvimento das atividades os ministrantes puderam notar interesse por parte dos alunos em aprender. No final de cada atividade foi aplicado um questionário como avaliação explorando os temas abordados na obra para a discussão dos conceitos físicos.

Silva et al (2005) sugere vincular ao currículo o estudo de conceitos físicos presentes em filmes como “O Núcleo” e em desenhos animados como “O Vingador do Futuro”, “Superman”, “Jornada nas Estrelas II”, “K-19”, “Viagem Fantástica”, “Resident Evil”, “Contato”, “De volta para o futuro”, “Máquina do Tempo” e “Planeta dos Macacos”. Assim, no decorrer do trabalho foi necessário utilizar recursos de mídia como a exibição de trechos dos filmes selecionados, para que os alunos pudessem identificar conceitos físicos e buscar informações sobre os temas, para depois os autores abordarem o assunto. Os alunos eram avaliados não quantitativamente, ou seja, por nota, mas pela participação no decorrer das atividades.

Outro autor que discute sobre o tema “ficção científica” é Oliveira (2010). No desenvolvimento do seu trabalho procurou responder a seguinte pergunta: Por que discutir a ficção científica no ensino de Física? Para isso utilizou de várias bases teóricas como Paulo Freire, Mikhail Bakhtin, Lev Vigotsky e Thomas Kuhn. Desse modo, pesquisou-se ferramentas pedagógicas para motivar e cativar os alunos em relação ao tema. O autor propôs discussões interdisciplinares que buscam maneiras de revelar ideologias incorporadas culturalmente desde a infância, problematizando sobre olhar físico, filosófico, crítico e literário. Para concluir o trabalho analisou jogos de ficção científica, com intenção de esclarecer a ideia científica. Finalizando com apresentações de práticas experimentais envolvendo ficção científica nas aulas de Física.

Piasse e Pietrocola (2007) utilizaram contos de ficção científica nas aulas de Física, proporcionando discussões sobre conceitos físicos, científicos e sócio-políticos da ciência e tecnologia. Utilizaram as reconhecidas obras Isaac Asimov “Para os pássaros” de Arthur C. Clarke, “O segredo” e Ray Bradbury. A última atividade relaciona nove contos de ficção científica, três de cada autor realizando discussões dos impactos sociais da tecnologia através de debates e polêmicas implícitas nas histórias. Desta forma Piasse e Pietrocola (2007 p.09) afirmam:

O que pudemos verificar em atividade que utilizam contos de ficção científica é a disposição pelo debate de ideias e o interesse em aprofundar conceitos e ideias científicas. As reflexões de natureza ética parecem ser de especial interesse por parte dos alunos, que a

partir do debate se engajam espontaneamente na busca pelo confronto de opiniões a respeito das consequências do conhecimento científico.

Assim sendo, a ficção científica é uma forma de ensinar ciência nas escolas. Mas é necessário que haja um planejamento e uma forma de como utilizá-la para que os alunos realmente consigam ter essa aprendizagem. O uso da ficção científica não deve ser apenas um mero passatempo, mas uma forma de que os alunos consigam dali partir para conceitos científicos mais aprofundados.

3.2 Desenhos animados

Secco e Teixeira (2007) descrevem em seu projeto de iniciação científica a utilização de cenas de desenhos animados para explicar uma série de fenômenos físicos. Segundo os autores, isto se deu de forma didática e motivadora, procurando despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. Basearam seu trabalho na teoria da Aprendizagem Significativa. O trabalho envolveu a Física na parte precisa e objetiva enquanto a Arte entra na percepção psicológica do mundo. A conclusão dos autores é que os desenhos são ferramentas poderosas por poder vincular a realidade do aluno com o conteúdo a ser trabalhado de forma interdisciplinar. Também, notaram, os autores, interesse dos alunos em participar das discussões realizadas em sala de aula.

De acordo com Silva (2012), para a grande maioria dos alunos, o ensino de Física é somente um conjunto de fórmulas que possui longos e complicados cálculos cujo resultado final é um número sem sentido algum. O autor defendeu que a Física não é apenas um conjunto de fórmulas, mas é algo concreto que está em nosso cotidiano.

No presente trabalho, foi utilizado o filme “X-Men” do vilão “Magneto” relacionando-o com os conceitos Físicos de corrente elétrica, campo magnético e fluxo magnético, procurando vincular esses conceitos com o cotidiano dos alunos e buscando o desenvolvimento de noções como as de ordens de grandeza física, a capacidade de estimar valores, a familiarização com as unidades de medidas das grandezas físicas e o desenvolvimento de suas capacidades de criação de modelos explicativos.

Clebsch (2004) utilizou em seu trabalho, aplicado na Escola de Ensino Médio Almirante em Laguna (SC), cenas de filmes como “Pearl Harbor”, “k-19” “The Widoemaker” e “Tubulence” e o desenho animado “Você já foi a Bahia?”. Seu trabalho utilizou a Teoria de Desenvolvimento humano histórico-cultural de Vygotsky e a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel. Para o desenvolvimento da proposta, foram aplicados os conteúdos de hidrostática e fluidodinâmica. Os vídeos selecionados foram separados em cinco momentos diferentes. Para a primeira etapa foi apresentado o filme “Você já foi a Bahia?”. Em seguida foram trabalhados os conceitos de

propulsão das embarcações e densidade, o princípio de Arquimedes e flutuação dos corpos. Nos outros quatro momentos foram trabalhados temas dos outros filmes, destacando os conceitos de flutuação das embarcações, centro de gravidade, centro de empuxo lastro. O terceiro momento foi aplicado o filme “Turbulence” onde o autor abordou o conceito de pressão atmosférica e pressão. Na quarta parte do desenvolvimento foi exibido “K-19” “Mergulhador, parte 02” que apresentam pressão em um líquido em equilíbrio e o Princípio de Pascal. Finalizando com *Pearl Harbor* a que foi trabalhado o Fluido ideal, Lei de Bernoulli, Tubo de Venturi, Princípio de sustentação do avião. Na finalização de cada bloco era realizada lista de exercícios no momento da aula e questões extras para entregar.

Estes trabalhos mostram a importância de inovar com ferramentas de fácil acesso, utilizando os desenhos animados para desenvolver conceitos físicos em sala de aula. Cada autor citado trabalhou de forma diferente, mas com um só objetivo: o de despertar pré-disposição em aprender nos alunos.

3.3 Ensino de Física no Ensino Fundamental

Ferreira et al. (2014) inseriu conceitos da Física moderna e contemporânea envolvendo relatividade e radioatividade no Ensino Fundamental articulados com conceitos de Física clássica como ondas, massa, peso, gravidade, luz e eclipse por meio de unidade de ensino potencialmente significativas, as UEPS. Esse estudo foi realizado durante dois anos em turmas do nono ano em escola pública. As atividades foram realizadas, primeiramente, por meio de formação inicial e continuada dos professores, depois, através da produção, implementação e avaliação das UEPS, procurando evidências de evolução conceitual. Os resultados obtidos pela autora mostram que a radioatividade teve a tendência de alcançar melhoras indicativas de evolução conceitual.

Pacheco e Damasio (2014) inseriram os conceitos de Física no primeiro ano do Ensino Fundamental, em uma escola da Rede Estadual de Ensino de Araranguá. Os autores abordaram óptica com foco nas explicações das cores do céu, do arco-íris e de temas ligados à astronomia. Este trabalho se baseou na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica de Moreira. Em seu trabalho concluíram que os alunos se mostraram dispostos a aprender o conteúdo abordado.

Lima e Takahashi (2013) desenvolveram um trabalho que envolvia conceito de eletricidade por meio do uso de experimentos virtuais. A metodologia empregada propicia o início da ocorrência de ambos tipos de aprendizagem conceitual: a formação de conceito de forma orientada e sistemática durante as atividades experimentais programadas e a assimilação do conceito, pela

recepção de novos conhecimentos, pelos estudantes, durante o desenvolvimento das discussões coletivas finais efetuadas ao analisar os resultados identificaram indícios formação conceitual.

Os trabalhos citados à cima mostram a importância de inserir conceitos de Física no Ensino Fundamental. Os autores utilizaram vários métodos diferenciados para abordá-los em turmas iniciais e finais do Ensino Fundamental.

4. Contexto de projeto

4.1 Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Santa Catarina

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), é uma Instituição Pública Federal ligada ao Ministério de Ciência e Tecnologia, por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, tendo como sede e reitoria a capital do estado, Florianópolis. O câmpus Araranguá ofereceu no ano de sua inauguração, 2008, cursos técnicos de nível subsequente: Eletromecânica, Têxtil em Malharia e Confecção, Moda e Estilismo. No ano de 2009, iniciaram as atividades do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Física e da Especialização em Educação de Jovens e Adultos. Desde então, o câmpus Araranguá conta com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência no IFSC (PIBID/IFSC), promovido com apoio da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES/MEC), em parceria com algumas escolas públicas de educação básica para que o futuro formado em Licenciatura em Física possa se inserir no cotidiano das escolas e estabelecer o contato aluno/professor, aluno/escola e professor/escola. Inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, promove a integração entre educação superior e educação básica. O trabalho aqui desenvolvido foi motivado pelo PIBID, do qual a autora foi bolsista desde o ano de 2011.

4.2 Escola de Ensino Básico Professora Neusa Ostetto Cardoso

A Escola de Educação Básica Professora Neusa Ostetto Cardoso foi criada 1958. Os 800 alunos que frequentam a escola são oriundos de famílias de trabalhadores do comércio e da indústria e, principalmente, da agricultura. A escola tem como objetivo acompanhar o processo ensino-aprendizagem na relação professor-aluno e os procedimentos a serem tomados em cada caso, visando avaliar o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. A proposta pedagógica da escola leva em conta a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e o Estatuto da Criança e do Adolescente. Oferece o Ensino Fundamental e Médio, observadas em cada caso, a legislação e as normas especificamente aplicáveis no planejamento de cada ano letivo. A escola busca desenvolver no educando suas potencialidades assegurando ao mesmo o prosseguimento da educação iniciada na família partindo da realidade da comunidade e adaptando conteúdo para um melhor aprendizado.

5. Metodologia

Este estudo, desenvolvido durante ano 2013, procurou planejar, construir, aplicar e avaliar UEPS que utilizam desenhos animados e ficção científica como organizadores prévios e organizadores sequenciais.

A metodologia empregada pode ser dividida em três etapas:

- Planejamento e elaboração da UEPS;
- Aplicação das UEPS no Ensino Fundamental;
- Avaliação da UEPS.

5.1 Planejamentos e elaboração da UEPS

Para a primeira atividade desse estudo foi necessário a seleção dos desenhos animados que seriam trabalhados, procurando identificar os conceitos a ser abordados. Os desenhos animados selecionados com potencial de serem trabalhados neste trabalho foram:

- O episódio da décima quarta temporada de *Os Simpsons* “Eu quero ver o céu”. No episódio a personagem Lisa decide seguir carreira de astrônoma, após ganhar o primeiro telescópio de seu pai, Homer Simpson. Então, Lisa começa a explorar o céu estrelado, assim como Galileu fez séculos antes. Ela espera estudar os planetas e examinar suas características curiosas: Saturno e seus anéis; Júpiter com sua grande mancha vermelha e um grupo de satélites; a Lua com suas montanhas e crateras. Porém, Lisa tem que lutar contra a poluição luminosa de sua cidade, pois assim não consegue visualizar o brilho da Lua. Lisa procurou, então, observar Júpiter longe da luminosidade da cidade, encontrando o observatório administrado pelo professor Frink. Este relata que a poluição luminosa é uma das maiores dificuldades dos astrônomos. Ela fica decepcionada por não poder observar, procurando o prefeito para que ele diminua a iluminação da cidade. Com esta medida, os cidadãos de Springfield ficaram deslumbrados com espetáculo lunar e Lisa espera uma chuva de meteoros que iria acontecer. Entretanto, com a diminuição da luminosidade da cidade, os vândalos tomam conta dela o que leva o prefeito a mandar aumentar luminosidade ao máximo, decepcionando Lisa. Ela se junta com Bart seu irmão para hipnotizar seu pai e levá-lo até a usina nuclear onde ele desativaria o sistema de segurança. Assim os irmãos apagariam as luzes da cidade. Desta forma Lisa, Frink e os outros puderam admirar as maravilhas do espetáculo de chuva de meteoros.

Os conceitos com potencial para discussão no episódio são: velocidade da luz no vácuo, modelo heliocêntrico e geocêntrico, astronomia, luz, refração e reflexão, espectro eletromagnético e cor.

- Do desenho animado Pica-Pau, foi selecionado o episódio “Surf muito Louco”. Neste, os personagens Minne e Pica-Pau participam de uma competição na praia envolvendo surf, nado e mergulho, sendo que a dupla que alcançar maior quantidade de bandeiras ganha a competição. Seus adversários são os personagens Zeca Urubu e seu comparsa “Nanico”. Na primeira etapa, Zeca Urubu prepara seu primeiro plano de trapaça para ganhar a competição de natação, amarrando o barco do Pica-Pau em uma estaca na praia e colocando uma roupa apropriada de natação em seu comparsa. Ao apertar um botão, ele se encheria de ar. Pica Pau e Minne notaram a trapaça dos adversários e resolveram dar uma lição mesmo perdendo a primeira bandeira. Na segunda parte a prova era a de mergulho. Zeca Urubu preparava seu companheiro colocando nele um tipo peso dentro sua roupa, assim poderia chegar ao fundo para conseguir completar a esta etapa. O comparsa de Zeca Urubu até consegue a segunda bandeira, mas Pica-Pau percebe a fraude e revolta-se puxando com uma corda o barco de Zeca Urubu, derrubando-o. Na última prova o Surf, mesmo Zeca Urubu trapaceando acaba perdendo a prova por ter colado os pés de seu parceiro na prancha, assim Minne e Pica Pau cruzam a linha de chegada com uma super onda.

Os conceitos com potencial para discussão no episódio são: massa, peso, densidade, pressão, matéria, estados Físicos da matéria, empuxo e gravidade.

Após esta primeira ação, o planejamento teve sequência com uma revisão conceitual. Para cada desenho foi construído um mapa conceitual, para deixar explícitas a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Os mapas conceituais produzidos estão demonstrados nas Figuras 1 e 2.

A primeira revisão do episódio *Os simpsons* envolve conceitos de óptica, abordando o conceito principal de luz, ligando este estão outros conceitos, como espectro eletromagnético que possui faixas de diferentes frequências. Por exemplo, quanto maior for o comprimento de onda, menor será sua frequência. Dirigindo a atenção para luz visível, assim pode-se abordar Astronomia e o comportamento do olho humano.

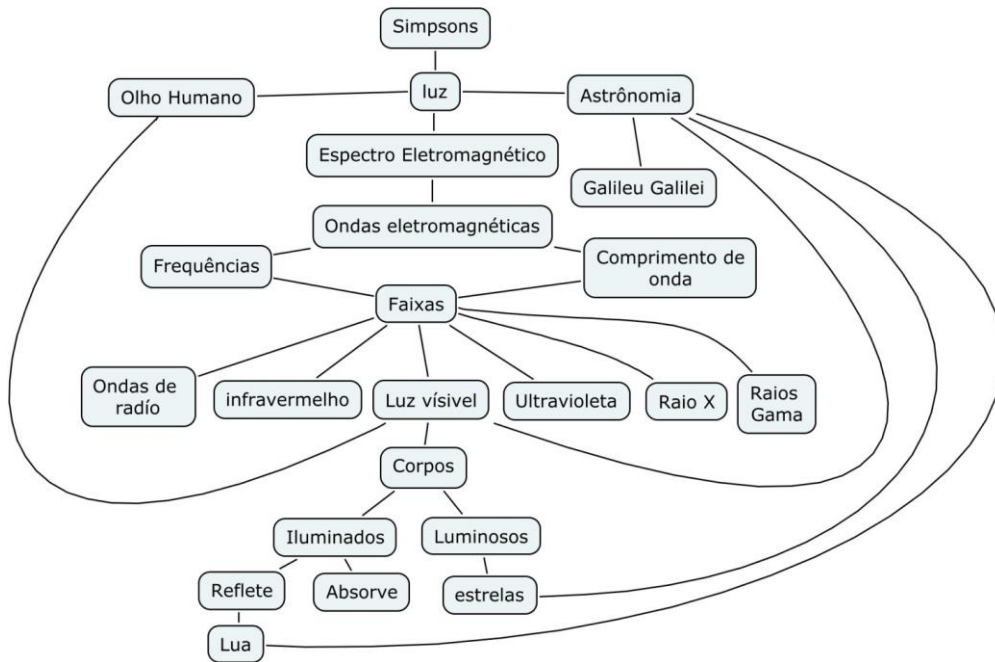


Figura 1 - Revisão de conceitos de óptica, através de um mapa conceitual.

A segunda revisão do desenho *O Pica-Pau* envolve os conceitos de hidrostática, abordando como conceito principal pressão hidrostática, seguindo com os princípios de Pascal e Arquimedes e a Lei de Stiven.

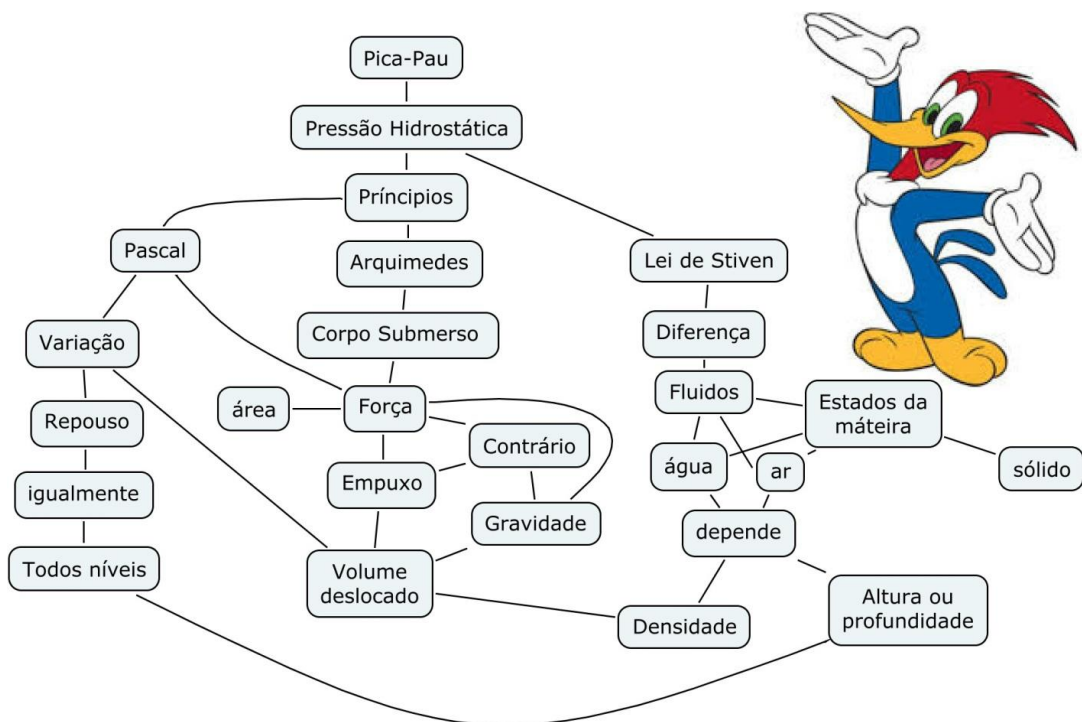


Figura 2 - Revisão de conceitos de hidrostática, através de um mapa conceitual.

A produção de materiais potencialmente significativos envolveu a utilização de materiais de baixo custo, por meio de elaboração de roteiros (Anexos 1 e 2) para realização de experiências de óptica e hidrostática.

Após as experiências realizadas foram planejadas as aulas expositivas e dialogadas por meio de *software* de *slides*. Aulas estas que têm como base os mapas conceituais construídos e que promovem a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

Por fim, foram formalizadas as UEPS, seguindo a sequência sugerida por Moreira (2011). As duas UEPS estão reproduzidas nos anexos 3 e 4.

5.2 Aplicações da UEPS:

As UEPS, conforme o item 4.2, foram utilizadas na escola, em uma turma do nono ano. Inicialmente com 32 alunos sendo 12 meninas e 20 meninos.

5.2.1 A primeira UEPS: O primeiro dia de aula iniciou-se com a exibição do episódio “Eu quero ver o céu” de Os *Simpsons*, para levantar os conhecimentos prévios que os alunos possuíam. Em seguida os alunos foram separados em dois grupos A e B, sendo que um permaneceu no laboratório montando algumas experiências e o grupo B ficou na rua com experiências já montadas. No segundo encontro, os grupos foram trocados, proporcionando que todos os alunos participassem das práticas.

O primeiro momento da aula foi utilizado para revisar as experiências e vídeos aplicados. Iniciando com a apresentação das aulas feitas em *software* de *slides*, introduzindo o conceito de Astronomia, passando pela vida de Galileu e o que ele defendia, se aprofundando em velocidade da luz no vácuo, heliocentrismo, refração e reflexão, luz e espectro eletromagnético. Esses conceitos foram trabalhados no decorrer de seis aulas de 45 minutos cada.

A UEPS foi finalizada com a apresentação dos trabalhos produzidos pelos alunos, que abordavam: arco íris, as fases da Lua, eclipses lunar e solar, céu avermelhado ao anoitecer e amanhecer, funcionamento do olho humano e disco de Newton.

5.2.2 A segunda UEPS: No primeiro dia foi apresentado o vídeo do desenho *Pica-Pau* “O surf muito louco” como podemos observar na Figura 3.



Figura 3 - Exibição do vídeo o *Pica-Pau* “O Surf muito louco”.

Logo após, prosseguiu-se com práticas experimentais, realizadas com materiais de baixo custo e de fácil acesso. Em seguida, foram realizadas 14 aulas expositivas e nestas foram apresentados os conceitos de pressão, os princípios de Pascal, Arquimedes, densidade, força, empuxo e Lei de Pascal.

Estas aulas foram realizadas no laboratório de informática. Iniciou-se com a aula sobre o conceito de pressão e uma prática em que os alunos participaram, pegando suas canetas ou lápis que foram segurados nas extremidades. Assim, puderam perceber que a pressão é uma relação entre força e área. Prosseguiu-se com o conceito de mudanças de fases da matéria, avançando com uma prática para demonstrar aos alunos que o ar existe e ocupa espaço. Para isso, utilizou-se uma garrafa plástica posicionada na horizontal com uma bolinha de papel no gargalo. Logo após, foi lembrado da exibição do desenho animado do *Pica-Pau*, em sua segunda parte, na prova de mergulho, onde Zeca Urubu preparava seu companheiro colocando um tipo peso dentro sua roupa. Definiu-se peso, o qual depende da massa e da gravidade do local. Com tudo isso já realizado, os alunos realizaram exercícios e trabalhos sobre os conceitos estudados até aquele momento. Dos trabalhos um foi com pesquisa e individual, com nove questões que envolveram os conceitos e o desenho abordados. E o outro sem pesquisa para procurar indícios de evolução conceitual.

5.3 Avaliações das UEPS:

Como todo trabalho baseado na teoria da Aprendizagem Significativa, este procurou despertar as duas condições que Ausubel preconiza para que haja Aprendizagem Significativa: a pré-disposição em aprender e a existência de um material potencialmente significativo. Sendo que, se existirem as duas, há aprendizagem significativa.

5.3.1 Pré-disposição em aprender

5.3.1.1 Exibição dos desenhos

Na aplicação dos dois vídeos notou-se mudança de comportamento dos alunos. O primeiro a ser exibido foi o episódio de *Os Simpsons*, da décima quarta temporada “Lisa quer ver o céu”, os alunos pouco questionaram, sendo uma possível interpretação de que eles estavam poucos habituados a esse tipo abordagem. Entre as perguntas que fizeram estava: porque Lisa não conseguia observar o céu, se ela possui um telescópio? Como era o funcionamento de um telescópio? Por que a luminosidade atrapalhava as observações de Lisa? Apenas alguns alunos não demonstraram interesse em participar do diálogo após exibição do vídeo.

Já no episódio do desenho do *Pica-Pau*, “O Surf muito louco”, os discentes mostraram pré-disposição em aprender, o que pode ser entendido a partir do grande número de questionamentos: por que o barco de madeira não afunda? Como Zeca Urubu não afundou o barco quando seu comparsa o quebrou? Como a roupa de *Nanico* segurou o ar? Como o comparsa de Zeca Urubu conseguiu surfar com os pés colados na prancha? Nesta exibição, os alunos demonstraram interesse em participar, o que pode ser interpretado como um avanço da parte dos alunos a interagir mais com essa forma de abordagem.

5.3.1.2 Experiências

5.3.1.2.1 Os Simpsons. Os dois grupos fizeram as mesmas atividades em relação às experiências. O grupo A e B observaram as experiências montadas no pátio da escola, sendo elas o periscópio, a luneta e o prisma. Nessas experiências os alunos puderam observar o comportamento da luz. Relataram que se apontar o prisma para o sol, aparece um arco-íris com as cores: vermelho, roxo, rosa, azul, verde e amarela. Um dos alunos questionou porque surge um arco-íris depois da chuva. Foi perguntado para todos os eles, se já tinham tentado chegar ao outro lado do arco-íris, eles responderam que não, pois não conseguiam alcançá-lo.

A segunda experiência foi a luneta, que possuía duas lentes. Conforme movimentavam o instrumento óptico, os alunos observaram que a imagem vista aumentava e diminuía. Um dos alunos argumentou que era perigoso olhar para o Sol. Na experiência do periscópio, os alunos observaram o que acontecia do outro lado do muro da escola. Nesta conseguiram relacionar o que estavam experimentando com o conhecimento prévio. Eles comentaram que o periscópio era parecido com o instrumento do submarino, utilizado para observar os objetos fora dele.

Os grupos A e B ainda desenvolveram outras experiências laboratório da escola, sendo elas: o disco Newton, lentes de água e espelho côncavo. Na primeira prática, o disco de Newton, os alunos

montaram, pintaram e tentaram fazer ele funcionar. Porém os alunos não conseguiram observar a mistura das cores, que seria o branco, eles viram as cores amarelo, verde e vermelho. Seguindo para a segunda experiência, utilizaram uma garrafa transparente cheia de água e uma folha em branco onde escreveram COCO e MAR, eles deveriam ler as palavras através da garrafa. Os alunos relataram que as letras pareciam estar dentro da garrafa, que diminuía ou aumentavam de acordo com que se movia a garrafa. Sendo que algumas palavras ficavam deformadas ao apontar a lanterna na garrafa de água. A terceira experiência, do espelho côncavo, os dois grupos não desenvolveram, pois não tivemos tempo para a realização dele.

Nas experiências realizadas no pátio da escola os alunos se mostraram tão interessados quanto no laboratório.

5.3.1.2.2 Pica-Pau: Foram demonstradas várias práticas sobre hidrostática, realizadas no laboratório da escola. A primeira experiência foi do submarino, que necessitava de uma garrafa pet cheia de água e uma tampinha de caneta com seu furo superior tapado por uma fita durex. Foi pedido para que os alunos maiores apertassem a garrafa, os alunos observaram que ao apertá-la a tampinha descia.

A segunda experiência foi o “afunda ou não afunda”. Foi pedido para três alunos fazerem um barquinho com massinha de modelar. Em seguida, os barquinhos foram colocados num recipiente com água. Todos três barquinhos afundaram. Outros dois alunos fizeram outro barquinho em formato de U. Ao colocarem este barquinho no recipiente com água o mesmo não afundou. Foi questionado o motivo pelo qual o barquinho em formato de U não afundou e ninguém soube responder. Mas perguntaram como os submarinos podem subir e descer na superfície.

A terceira prática utilizou-se uma garrafa pet transparente com três furos e cheia de água. Desta forma os alunos puderam notar que os esguichos da parte superior tiveram menor alcance do que os da parte inferior. Um menino respondeu que a água faz uma força maior no último esguicho. Outra menina perguntou se tapasse o último furo o que iria acontecer entre os dois esguichos que restaram.

Na quarta experiência foi utilizado um pedaço de papel e um copo com água. Colocou-se o papel na boca do copo e então, segurando ele com um das mãos e o copo com a outra, virou-se o copo de boca para baixo. E então foi retirada a mão que segurava o papel e o papel ficou preso à boca do copo. Alguns alunos não acreditaram no que viram e pediram para repetir a experiência. Alguns alunos questionaram se o copo tivesse a metade da água o papel iria cair ou não. Então foi feita a experiência novamente, agora com metade da água, e novamente, o papel ficou preso à boca do copo.

A quinta experiência era o “Bebedouro”. Com uma garrafa cheia de água, emborcamos-la diretamente no fundo de um recipiente transparente (prato). Quando se afastava a garrafa do prato, saía água dela. Alguns alunos comentaram sobre os bebedouros dos passarinhos, que à medida que eles tomam a água seu nível vai descendo no bebedouro.

Os alunos se mostraram dispostos em participar da aula, auxiliando e questionando na realização das práticas experimentais trabalhadas. E isso é algo positivo, pois assim eles começam a relacionar e integrar o conhecimento prévio deles com o conteúdo proposto.

5.3.1.3 Avaliação

5.3.2 Material potencialmente significativo

Para um material ser potencialmente significativo ele deve estar de acordo com o conhecimento dos alunos. Para procurar indícios de evolução conceitual procurou-se diversificar a avaliação. Sempre procurando promover um tipo de avaliação de acordo com Teoria de Aprendizagem Significativa, em que o conhecimento prévio do aluno é muito importante e que ele deve ser lapidado e integrado com os conceitos propostos.

As estratégias do estudo conseguiram fazer com que os alunos mostrassem uma pré-disposição em aprender e dar significados aos novos conceitos. Foi possível identificar nos discentes, conhecimentos prévios onde o material instrucional e as estratégias de ensino podiam ancorar os novos conceitos, de modo não literal e arbitrário.

6. Considerações finais

O nosso propósito nesse trabalho não era chegar a uma mudança conceitual, já que isso não ocorre repentinamente. Na pesquisa e no ensino de ciências, atualmente, acredita-se que isso não seja possível, justificando nosso propósito. Buscou-se diversificar a avaliação, procurando indícios de evolução conceitual, criando novas situações problema existentes nos desenhos animados e nas experiências trabalhadas.

Na organização do ensino devemos levar em conta a diferenciação progressiva, as ideias mais gerais que devem ser apresentadas no primeiro momento e a reconciliação integradora. Além disso, devem-se explorar as semelhanças e diferenças entre os conceitos e a consolidação concretizada na aprendizagem significativa do discente, buscando nos trabalhos uma não literal e arbitrária.

Neste trabalho procurou-se uma alternativa ao ensino cinemática, normalmente o primeiro contato formal do ensino fundamental. Para tanto se procurou utilizar recursos didáticos, não tradicionais e presentes no cotidiano dos alunos. Assim sendo, planejamos, desenvolvemos,

aplicamos e avaliamos as duas UEPS, as quais utilizam desenhos animados como organizador prévio e organizador sequencial.

Como todos os trabalhos fundamentados em UEPS, o objetivo era proporcionar duas condições: pré-disposição em aprender e o material potencialmente significativo.

Foi possível identificar nos discentes os conhecimentos prévios em que o material instrucional e as estratégias de ensino puderam ancorar os novos conceitos com os já existentes. Apesar de alguns alunos se mostrarem passivos e com maior grau de dificuldade, os alunos evoluíram conceitualmente de maneira satisfatória.

Tivemos também um resultado positivo na feira multidisciplinar que ocorreu na escola, os alunos apresentaram as experiências sobre os temas trabalhos em sala de aula. Assim notou-se que as duas condições que Ausubel preconiza, conhecimento prévio e evolução conceitual, foram alcançadas por meio dos trabalhos e da feira.

Não pretendemos esgotar as possíveis implicações dos desenhos animados no ensino de ciências. Muito pelo contrário, estamos apresentando uma forma de uso dos desenhos animados. Mas outras formas de abordagem podem ser desenvolvidas e nem serão piores ou melhores que esta apresentada neste trabalho. O importante é salientar que os desenhos animados são importantes para fazer a ponte entre o conhecimento prévio do aluno com os conceitos que serão aprendidos na aula.

7. REFERÊNCIAS

CLEBSCH, Angelisa Benetti. **Realidade ou Ficção? A Análise de Desenhos Animados e Filmes Motivando a Física na Sala de Aula**. Dissertação de mestrado na Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul Instituto de Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 4, p. 323 - 333, (2004).

FERREIRA, Cesár D.; ORDENAS, Janaina F. de; PINTO, Antônia A.. **Ficção científica e física: linguagens que se complementam**. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. Campinas: INICAMP, 2012. Disponível em: <http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/1904d.pdf>. Acesso em: 28 abril 2014.

FERREIRA, Érika G. B.; DAMASIO, Felipe; RODRIGUES, Adriano A.. **Física moderna e contemporânea no ensino fundamental por meio de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS)**. Aprendizagem Significativa em Revista, v 4(1), p. 29-40, 2014.

LIMA, Soranda C.; TAKAHASHI, Eduardo K.. **Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual**. Revista Brasileira Ensino de Física. (2013) v 35, n.2, p.(3500-01_3501-11) 2013.

MOREIRA, Marcos A.. **Organizadores prévios e aprendizagem significativa**. Revista chilena de educación científica, INSS 0717-9618, N° 2, 2008, p.23-30.

MOREIRA, Marcos A.. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: Mapas Conceituais, Diagrama V e Organizadores prévios**. 6° Ed. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios3.pdf>>. Acesso em 03 de julho de 2014.

MOREIRA, M. A.. **Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS**. Aprendizagem Significativa em Revista / Meaningful Learning Review, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 43-63. 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf>. Acesso em: 18 de maio de 2014.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro. 2006.

NOVAK, J. D.; AUSUBEL, D.; HANESIAN, H.. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana; 1980.

OLIVEIRA, L. D.. **Aprendendo física com o Homem Aranha: utilizando cenas do Filme para discutir conceitos de física no ensino médio**. In: Física na escola, vol. 7, No. 2, 79, 2006. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol7/Num2/v13a16.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

OLIVEIRA, Adalberto Anderlini de. **Física e Ficção científica: desvelando mitos culturais em uma educação para liberdade**. 238p. Dissertação (Mestrado de Ensino de Ciências – Ensino Física) Instituto de Física - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PIASSI, Luís P.; PIETROCOLA, Maurício. **Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de “encontrar erros em filmes”**. (p. 525-540) Educação e pesquisa, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v35n3/08.pdf>>. Acesso em: 17 de maio de 2014.

PIASSI, Luís P.; PIETROCOLA, Maurício. **Ficção científica no Ensino de Física: Utilizando um Romance para Desenvolver Conceitos**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/ale/_2005ficcao.arquivo.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2014.

SECCO, Marcello.; TEIXEIRA, Ricardo R. P.. **As leis da física e os desenhos animados na educação científica**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_asleisdafisicaeosdesenho.trabalho.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2014.

SILVA, L. F.; Ferreira, R. A. F.; MENDOÇA, C. P.; ANDRADE, J. M. A.. **A Física nos Filmes de ficção Científica: uma proposta de motivação para o estudo da Física**. XVI Simpósio de Ensino de Física, 2005. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_afisicanosfilmesdeficcao>. Acesso em 12 de maio de 2014.

SILVA, André Coelho. **Eletromagnetismo e o Anti-herói Magneto: uma Possível abordagem no ensino médio.** 2012. Disponível em: <
<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/114>>. Acesso em 03 de abril de 2014.

Anexos

1. Roteiro de Experiências de Ótica:

Lentes de água

Material:

- Garrafa pet transparente com tampa;
- Lanterna.

Montagem de experimento:

- Encha toda garrafa com água e tampe-a bem. Observe, você acaba de fazer uma lente

Questionário:

- Escreva em uma folha COCO e MAR e com lente que você fez, aproxime e afaste do papel. O que acontece quando você o que está escrito acima?
-
-

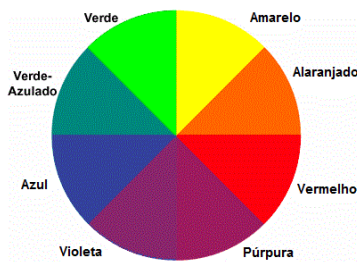
Disco de Newton

Materiais:

- Cartolina;
- Branca;
- Lápis de cor;
- Compasso;
- Lápis preto;
- Régua;
- Borracha.

Modo de fazer:

- Faça um círculo com aproximadamente 15 cm de diâmetro e divida o círculo em sete partes iguais.
- Pinte utilizando as cores do arco-íris: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil (ou índigo) e violeta.
- Faça um furo no centro do círculo e coloque um lápis, com a ideia de girá-lo bem rápido, observando o que aparece.



Questionário

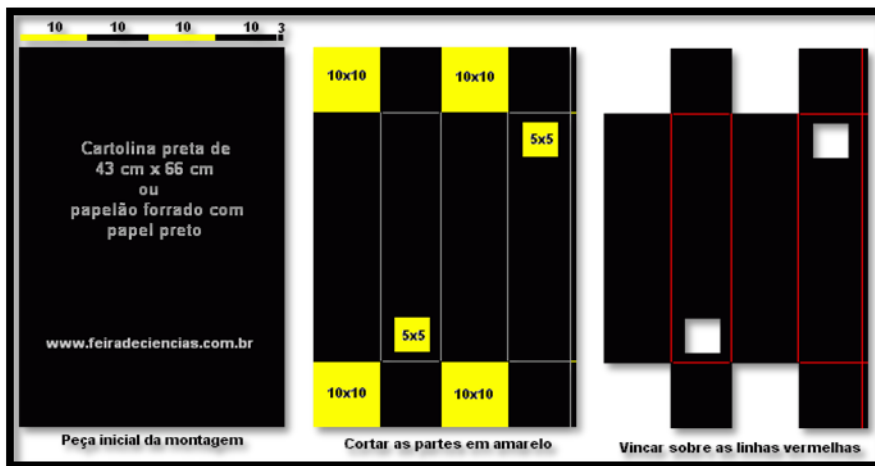
- O que você pode observar ao girar o disco?
-
-

- Por que será que isso acontece? Explique isso com ideias da física.

Periscópio

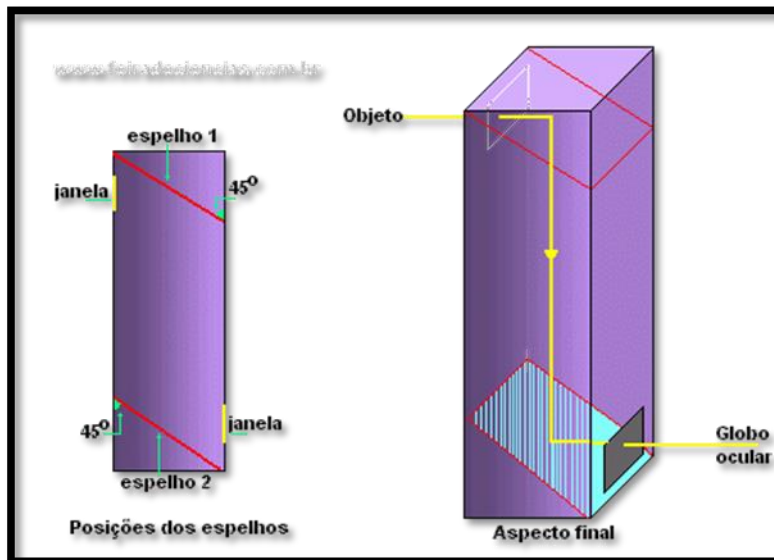
Materiais:

- Cartolina ou papel cartão preto;
- Dois espelhos (9 cm x 14 cm);
- Régua;
- Tesoura;
- Fita adesiva;
- Cola.



Modo de fazer:

- Com um lápis divida uma folha de cartolina ou papel cartão (43 x 66 cm aproximadamente), trace as linhas de referência e corte a cartolina nas regiões indicadas em amarelo.
- Marque a cartolina segundo as linhas marcadas em vermelho;
- Feche a dobradura;
- Colocar os espelhos no interior da montagem, ajustando-o para a inclinação correta;



- Use cola ou fitas adesivas para fixar tanto o espelho nas laterais internas da caixa como para o fechamento final da caixa.

Questionário

- O que vocês conseguiram observar? A imagem muda de tamanho?

Luneta

Materiais

- 2 lentes de aumento (diâmetro de 2,5 a 3cm);
- Papel cartão ou cartolina;
- Fita adesiva;
- Tesoura;
- Régua;
- Folha impressa de papel.

Modo de fazer:

- Pegue as duas lentes de aumento e uma folha de papel impresso;
- Segure uma das lentes para frente ou para trás até que a folha impressa fique nítida em foco (você notará que o impresso aparecerá maior e invertido);
- Coloque a segunda lente de aumento entre seu olho a primeira lente de aumento;
- Mova a segunda lente pra frente ou para trás até que a folha impressa fique nítida em foco;
- Peça para alguém medir e anotar a distância entre as duas lentes de aumento;

- Recorte uma fenda de aproximadamente 2,5 cm no papel cartão próxima da abertura frontal. (a fenda deverá segurara lente de aumento);
- Faça um segundo corte no papelão á mesma distância do primeiro corte conforme anotado por seu amigo. Esse é o local onde ficará a segunda lente de aumento;
- Coloque as duas lentes de aumento em seus recortes (a maior na frente e a menor a trás) e prenda-as com fita adesiva;
- Deixe cerca de 1 a 2 cm de papel atrás da lente de aumento pequena e corte o excesso restante de tubo;
- Verifique se funciona, olhando a página impressa. Você pode ter que ajustar a lente levemente para obter as distâncias exatas entre as duas lentes, de modo que a imagem fique focalizada.

Questionário

- Como você descreve imagem do seu telescópio?

- Você sabe explicar o que aconteceu seu telescópio?

- O tubo pode ser diferente?

Espelho côncavo

Material:

- Garrafa pet de refrigerante 2l ou maior;
- Embalagem de salgadinhos (*aqueles da Elma chips, por exemplo*);
- Cola branca;
- Pente;
- Lanterna.

Modo de fazer:

- Corte a garrafa no meio de modo a formar um anel de cinco cm, em seguida corte o anel ao meio de forma que fique um semicírculo;
- Cole um pedaço da embalagem de salgadinho com o mesmo tamanho do

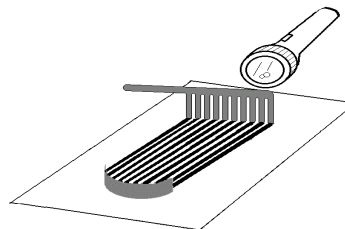
semicírculo que você fez na face côncava, ou seja, na parte de dentro;

- Cole de modo com que se forme um espelho côncavo;

- A face mais refletora da embalagem é o lado de dentro.

- Ilumine, com a lanterna, a superfície refletora conforme a imagem abaixo.

- Coloque o pente na frente da lanterna e fixe na posição vertical (em pé).



Questionário

- O que você pode observar?

2. Experimento de Hidrostática

Submarino

Material:

- Garrafa pet e
- Tampa de caneta.

Modo de fazer:

- Tampe o furo superior da tampa da caneta com fita durex, por exemplo, e amarre algum peso na ponta da caneta;

- Encha toda a garrafa pet com água e coloque o submarino (tubo ou tampa de caneta) dentro dela, em seguida tampe bem a garrafa;

- Com as mãos, pressione a garrafa pet e em seguida solte-a.

Questionário

- O que você observou?

- O que você acha que acontece dentro da garrafa pet?

Afunda ou não afunda?

Materiais

- Massa de modelar;
- Recipiente graduado (béquer);
- Água.

- Encha o recipiente com água;
- Pegue uma quantidade de massa de modelar e faça uma bola;
- Coloque a bola dentro do recipiente e observe;
- Retire a bola dentro do recipiente, e faça uma canoa;
- Coloque o barco novamente no recipiente e observe.

Modo de fazer

Questionário

- O peso da bola de massa de modelar e a do barco são as mesmas?

- Porque a massa de modelar no formato de bola afundou e no formato de barco não afundou? Justifique.

Variação da pressão com a profundidade

Materiais:

- Garrafa PET sem tampa;
- Pregos;
- Água;

Modo de fazer:

- Faça três furos na garrafa PET, o primeiro na parte inferior, o segundo na parte superior e o outro bem no centro da garrafa;

- Com cuidado tape os furos com a mão e a encha com água;
- Destampe os buracos e observe.



Questionário

- Porque o esguicho da parte superior teve um menor alcance do esguicho na parte inferior? Qual a razão para isso?

Tampando a água com o papel

Materiais:

- Copo.
- Folha de papel.



- Água.

Modo de fazer:

- Encha o copo com água até a boca e tape-o com o pedaço do papel, que deve absorver um pouco da água para vedar perfeitamente a

boca do copo. Com a mão, mantenha o papel na posição descrita e vire a copo de cabeça para baixo, soltando a mão e observe.

- Depois coloque água até a metade do copo e tape a abertura com o papel. Mantenha o papel na boca do copo com uma das mãos e vire-o de cabeça para baixo. Verifique se o papel está vedando completamente a boca do copo e solte a mão e observe novamente o que irá acontecer.

Questionário

- Como você explica o porquê da água do copo não ter caído?

- Tem ar dentro do copo? Quando você vira o copo o que acontece com o ar dentro dele?

- O ar de dentro e de fora do copo é igual ou diferente?

Bebedouro

Materiais:

- Garrafa vazia de vidro ou plástico rígido.
- Prato ou pires.
- Água

Modo de fazer:

- Encher a garrafa com água e emborcá-la no prato. De início encoste a boca da garrafa diretamente no fundo do prato e observe.
- Em seguida afaste a boca da garrafa do fundo do prato, levantando-a cerca de 1 cm. Eleve um pouco mais a garrafa e observe o que irá ocorrer.

Questionário

- O que você observou que aconteceu com a água contida dentro da garrafa, ao ser encosta-se ao fundo do prato e quando foi levantada, o que a impediu de sair de dentro da garrafa?

3. UEPS do Simpsons

Objetivo: Construir um ambiente em que a evolução conceitual de Astronomia possa ocorrer utilizando os desenhos animados.

Situação inicial: Exibição do desenho animando da série *Simpsons*, como organizador prévio.

Situação problema: Após apresentação vídeo foi realizar algumas perguntas como: Qual era profissão que Lisa escolheu? Quais as dificuldades que Lisa encontrou para seguir profissão? O que Lisa precisa para seguir profissão? O que estava prejudicando Lisa em suas observações? Qual foi sua solução? Após essas e outras perguntas realizarem várias experiências relacionadas com os vídeos, para relacionar o conhecimento com prévio dos alunos como vídeo juntamente com as experiências óptica. O roteiro dessas experiências está no anexo 4.

Nova situação/problema: Apresentar por meio do *software* projetor de slide a discussão dos conceitos de astronomia, que envolve a vida de Galileu Galilei, seus estudos e descoberta. Assim se aprofundando nos conceitos físicos como velocidade da luz no vácuo, heliocentrismo, luz, refração e reflexão, espectro eletromagnético e cores dos corpos.

Revisão: Relembrar alguns conceitos abordados na última aula e articular com o vídeo e as experiências trabalhadas em sala de aula. Após dar sequência no conteúdo de acordo com os mapas.

Avaliação: Os alunos devem ser separados em oito grupos, de acordo com os temas trabalhados em sala, sendo assim tirão que desenvolver um trabalho escrito sobre o tema, e elaborar uma apresentação de sua pesquisa, para apresentarem na sala de aula.

Avaliação da UEPS: Analisando os resultados dos trabalhos apresentados pelos alunos e a participação no decorrer do conteúdo abordado em sala de aula, procurar evidências de evolução conceitual, assim os alunos tiveram uma aprendizagem significativa de acordo com o conteúdo trabalhado.

4. UEPS Pica Pau

- **Objetivo** Construir um ambiente em que a evolução conceitual de Hidrostática possa ocorrer utilizando os desenhos animados.

Situação inicial: Exibição do desenho animado da série *Pica-Pau* e as experiências, como organizador prévio.

Situação-problema: Após a projeção do vídeo, os alunos serão encaminhados para laboratório da escola, onde foram desenvolvidas experiências de hidrostática. Os alunos auxiliaram no desenvolvimento de todas as experiências e serão estimulados a fazer perguntas sobre o tema que estará sendo trabalhadas.

Nova situação/problema: serão realizadas aulas com software projeto de slide. Por meio de questões sendo essas: Como é o funcionamento da panela de pressão? ; Por quando subimos a serra nossos ouvidos doem? ; entre outras.

Avaliação: Será realizado um trabalho com pesquisa individual através de doze questões envolvendo conceitos e o desenho abordados até aqui estudados.

Revisão: Será, foi utilizada uma experiência em sala de aula, para provar que ar existe, utilizando uma garrafa pet e uma bolinha de papel, onde alunos tinham que assoprar a bolinha para dentro da garrafa.

Avaliação final: Foi realizado um trabalho sem pesquisa com 9 questões para tentar encontrar indícios de evolução conceitual.

Avaliação da UEPS: Analisar os resultados dos trabalhos escritos e a participação dos alunos no decorrer do conteúdo abordado em sala de aula, podemos ver se tiveram uma aprendizagem significativa.