



RODRIGO CANDIDO ALVES

**O ENSINO DE FÍSICA COM LOUSA DIGITAL:
ATIVIDADES LÚDICAS COMO FERRAMENTA MEDIADORA NA
APRENDIZAGEM**

Presidente Prudente 2015

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Seção de Pós-Graduação

Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP

Tel 18 3229-5352 fax 18 3223-4519 posgrad@prudente.unesp.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

RODRIGO CANDIDO ALVES

**O ENSINO DE FÍSICA COM LOUSA DIGITAL:
ATIVIDADES LÚDICAS COMO FERRAMENTA MEDIADORA NA
APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (FCT/UNESP) – Campus de Presidente Prudente, para obtenção do título de Mestre para o Ensino de Física, no programa de pós-graduação Mestrado Profissional para o Ensino de Física (MPEF).

Orientador: Prof. Dr. Anael Fidel Vilche Peña

Presidente Prudente 2015

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Seção de Pós-Graduação

Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP

Tel 18 3229-5352 fax 18 3223-4519 posgrad@prudente.unesp.br

FICHA CATALOGRÁFICA

Alves, Rodrigo Cândido.

---- O ensino de física com lousa digital: atividades lúdicas como ferramenta mediadora na aprendizagem. Rodrigo Cândido Alves - Presidente Prudente : [s.n], 2015.
116 f.

Orientador: Angel Fidel Vilche Peña

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Inclui bibliografia

1. Ensino de Física. 2. Simulações em Física. 3. Lousa digital. I. Peña, Angel Fidel Vilche. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

RODRIGO CANDIDO ALVES

**O ENSINO DE FÍSICA COM LOUSA DIGITAL:
ATIVIDADES LÚDICAS COMO FERRAMENTA MEDIADORA NA
APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (FCT/UNESP) – Campus de Presidente Prudente, para obtenção do título de Mestre para o Ensino de Física, no programa de pós-graduação

Aprovada em ____/____/____

Prof. Dr. Angel Fidel Vilche Peña
FCT-UNESP – Campus de Presidente Prudente.

Prof^a. Dr^a. Agda Eunice de Souza Albas
FCT-UNESP – Campus de Presidente Prudente.

Prof. Dr. Moacir Pereira de Souza Filho
FCT-UNESP – Campus de Presidente Prudente.

Prof. Dr. Renivaldo José dos Santos
UNESP – Campus experimental de Rosana.

DEDICATÓRIA

Devo inicialmente dizer que sou eternamente grato a **Deus** pela minha vida e por todas as oportunidades que nela surgiram. Eu nunca imaginei que um dia chegaria até aqui. Obrigada meu Deus por Tua infinita bondade!

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Angel Fidel Vilche Peña, por esses anos de convivência e aprendizado, por ser um exemplo de pessoa, pesquisador e professor. Obrigado por confiar em mim, acreditar na minha capacidade, pelos incentivos, por ter me dado essa chance e por me orientar, não aPeñas na graduação e no mestrado, mas também na vida.

Agradeço à minha maravilhosa **família**, meu alicerce, ponto com o qual sempre pude contar para os momentos de dificuldade e me incentivaram a nunca parar e correr atrás de meus objetivos. Sou e serei eternamente grato a vocês, mãe e pai, por abrirem mão dos sonhos de vocês para que eu pudesse viver o meu. Nada que eu faça nesse mundo será capaz de um dia retribuir todo amor que vocês sempre me deram. O que me resta é agradecer, e fazer o meu melhor pra dar orgulho a vocês.

Aos meus irmãos, **Renato e Vanessa**, que mesmo com a distância torciam pelo meu sucesso e ficavam felizes sempre que uma meta era alcançada. Estavam auxiliando sempre que possível e dentro de suas capacidades o meu caminhar durante o trabalho desenvolvido.

A minha namorada, amiga e companheira, **Gabriela**. Só eu sei quão grande força você sempre me deu e me dá quando eu mais preciso. Eu não sei o que seria de mim sem você pra me abraçar, pra me ouvir, me aconselhar e me acalmar nos momentos de ansiedade. Você é um anjo na minha vida. Obrigado por estar sempre comigo. Te amo!

Aos meus amigos, **Bruno e Antônio**, pelos anos de amizade e pela parceria desenvolvida nesse programa de pós-graduação. Forma dois anos no qual nos ajudamos e incentivamos para desenvolver sempre o meu melhor trabalho e atingir nossos objetivos.

A meu amigo Pedro (Peu) que sempre esteve disposto a escutar sobre o trabalho que estava sendo desenvolvido e dando uma palavra de apoio ou auxílio que nunca irei esquecer.

Aos meus companheiros de mestrado, que se mostraram durante todo o programa como pessoas solidarias e sempre procurando auxiliar o colega de uma forma, seja ela direta ou indiretamente.

Aos funcionários da pós-graduação, principalmente ao **André** pela santa paciência em nos atender, e sempre dar um jeitinho pra nos ajudar.

A **CAPES**, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro.

Finalmente, a todos que auxiliaram direta ou indiretamente não apenas no desenvolvimento deste trabalho, mas também dando uma palavra amiga ou apenas boas vibrações para que tudo desse certo nessa fase de crescimento/amadurecimento, meus sinceros **agradecimentos**.

“Quem caminha sozinho pode até chegar mais rápido, mas aquele que vai acompanhado, com certeza vai mais longe” (Clarice Lispector).

Epigrafe

“O estudo em geral, a busca da verdade e da beleza são domínios em que nos é consentido ficar crianças toda a vida”.

Albert Einstein

RESUMO

O ENSINO DE FÍSICA COM LOUSA DIGITAL: ATIVIDADES LÚDICAS COMO FERRAMENTA MEDIADORA NA APRENDIZAGEM.

Rodrigo Cândido Alves

Orientador:
Angel Fidel Vilche Peña

Dissertação de Mestrado submetida ao “Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física” do Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

A distinção entre os sistemas de ensino não altera as dificuldades encontradas pelos professores quando relacionado ao ensino e aprendizagem de uma disciplina tão presente no cotidiano das pessoas como a Física. Buscando auxiliar o trabalho docente, demonstramos a utilização de simulações experimentais, que tem como finalidade apresentar aos alunos as reais aplicações dos conceitos físicos e despertar um maior interesse durante a realização das aulas. Não satisfeitos simplesmente com esse acréscimo, apresentamos a ferramenta “Lousa Digital” que tem como recurso de funcionamento o sistema *touch screen*, efetivamente presente na vida dos alunos com os celulares, *tablets* e outros dispositivos proporcionados pelo avanço tecnológico. O foco é utilizar o próprio sistema da lousa para explicar alguns fenômenos físicos, como o campo elétrico e sistema de capacitores presentes no aparelho, ondas eletromagnéticas dentre outros. Com a ideia de criar um sistema que proporcione para qualquer professor, em qualquer área, o trabalho com a Lousa Digital, foi desenvolvido um “Manual de aplicação em sala de aula” em que são indicadas as principais ferramentas para um docente que realiza somente aulas tradicionais; professores que gostam de trabalhar com apresentações de PowerPoint e dois sistemas de aulas diretas utilizando o site de simulações PHET de forma que o aluno desenvolva seus conhecimentos prévios sobre o assunto trabalhado, seja mediante o trabalho prévio do aluno com o experimento, ou com aplicação de questionário em que o docente poderá se basear para criar e preparar suas aulas. Assim, buscamos demonstrar que há recursos que podem ser usados como auxílio no trabalho docente podendo tornar o ensino de Física mais atraente e significativo.

Palavras chaves: PHET, simulações experimentais, lousa digital, ensino de Física.

Presidente Prudente

Dezembro/2015

ABSTRACT

The physical education with digital board: recreational activities is mediator in learning tool.

Rodrigo Cândido Alves

Advisor:

Angel Fidel Vilche Peña

Abstract of master's thesis submitted to Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física in the course of Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), in partial fulfillment of the requirements for the degree master in physics teaching.

The distinction between education systems does not alter the difficulties encountered by teachers when related to the teaching and learning of a discipline so present in daily life such as physics. Seeking help the teaching work, we demonstrate the use of experimental simulations, which aims to introduce students to the actual application of physical concepts and spark a greater interest during the course of lessons. Not just satisfied with this addition, we present the tool "Blackboard Digital" whose operation feature a touch screen system, actually present in the lives of students with mobile phones, tablets and other devices offered by technological advancement. The focus is to use the system itself from the blackboard to explain some physical phenomena, such as the electric field and capacitor system present in the device, electromagnetic waves among others. With the idea of creating a system which provides for any teacher in any area, work with Digital whiteboard, it developed a "Manual application in the classroom" in which are indicated the main tools for teaching that only conducts classes traditional; teachers who like to work with PowerPoint presentations and two direct class systems using the site PHET simulations so that students develop their previous knowledge of the subject worked, either by the previous work of the student with the experiment or application questionnaire in which the teacher can rely to create and prepare their lessons. Thus, we demonstrate that there are resources that can be used as an aid in teaching can make teaching more attractive and meaningful physics.

Key words: PHET, experimental simulations, digital blackboard, teaching physics.

Presidente Prudente

Dezembro/2015

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: relação do número de professores necessários para suprir a demanda em cada fase do ensino com a quantidade de formados. (BRASIL, 2007).....	p. 17
Tabela 2: Situação mundial em contraste com a evolução do ensino de Ciências.....	p. 21
Tabela 3: evolução da tecnologia como instrumento de ensino no Brasil.....	p. 31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: montagem da lousa digital.....	35
Figura 2: sistema de tela touch screen resistiva.....	42
Figura 3: sistema <i>touch screen</i> capacitivo.....	44
Figura 4: estrutura do átomo.....	45
Figura 5: sistema de atração entre cargas elétricas.....	46
Figura 6: campo elétrico produzido por cargas positiva e negativa.....	47
Figura 7: pressão exercida em uma tela <i>touch screen</i>	48
Figura 8: desenvolvimento da informação na mente do aluno.....	48
Figura 9: apresentação da simulação lançamentos de projeteis.....	51
Figura 10: lançamento e trajetória de um piano.....	52
Figura 11: lançamento e trajetória de uma abóbora.....	52
Figura 12: simulação para o estudo da 1° Lei de Newton.....	53
Figura 13: aplicação da força e movimento gerado.....	53
Figura 14: objeto em movimento com velocidade constante.....	54
Figura 15: superfície com atrito dificultando o movimento.....	54
Figura 16: forças aplicadas sobre o objeto com mesma direção, mas sentidos opostos.....	55
Figura 17: forças atuantes, mas equilíbrio estabelecido.....	56
Figura 18: apresentação dos estados físicos da matéria. Em destaque água no seu estado sólido.....	57
Figura 19: representação da água no estado líquido.....	58
Figura 20: água no seu estado de gás.....	58
Figura 21: transferência de energia térmica: adicionando calor.....	59
Figura 22: retirada de energia térmica do sistema: retirando calor.....	59
Figura 23: quantidade de alunos em cada série indicado por escola.....	62
Figura 24 - porcentagem de alunos que conhecem ou desconhecem a presença da tecnologia em sua escola.....	68
Figura 25: percentual que conhece simulações experimentais.....	69

Figura 26: ícones: caneta e marcador, plataforma da lousa digital.....	94
Figura 27: ícones das ferramentas cor e linha.....	94
Figura 28: ícones das ferramentas Fundo e Inserir.....	95
Figura 29: ícone da ferramenta Apagador.....	96
Figura 30: ícones dos botões Desfazer e Refazer.....	96
Figura 31: ferramenta slides, para controlar a apresentação do trabalho...	97
Figura 32: ações dentro ferramenta slide.....	97
Figura 33: Interface do Gravador.....	98
Figura 34: janela de configuração da gravação.....	98
Figura 35: ícones da caneta e marcador na plataforma da lousa digital.....	100
Figura 36: ícones dos botões Desfazer e Refazer.....	100
Figura 37: ícone da ferramenta Apagador.....	101
Figura 38: Ferramenta de controle da apresentação de PowerPoint.....	101
Figura 39: ícones na barra inicial da lousa digital.....	102
Figura 40: alças reguladoras da ferramenta sombra.....	103
Figura 41: demonstração da ferramenta Destacar.....	103
Figura 42: aplicação da ferramenta realçar.....	104
Figura 43: representação do relógio na visão analógica e digital.....	104
Figura 44: campo elétrico - simulação do PHET.....	105
Figura 45: Campo elétrico dos sonhos. Simulação PHET.....	106
Figura 46: Campo elétrico: Simulação PHET.....	106

LISTA DE ANEXOS

Anexos.....	82
Anexo 1 carta de apresentação.....	83
Anexo 2 Questionário – pesquisa sobre o uso da tecnologia.....	84
Anexo 3 Questionário – lançamento oblíquo.....	86
Anexo 4 Questionário – calor e mudança de estado.....	87
Anexo 5 Questionário – Força.....	88
Produto final.....	89

SUMÁRIO

1	Introdução.....	15
2	Fundamentação teórica.....	20
	2.1. A história do Ensino de Física.....	20
	2.2. O Ensino de Física atual.....	23
	2.3. A visão do Ensino de Física para os especialistas.....	28
	2.4. Sistema de Aprendizagem Significativa.....	35
	2.5. As simulações como ferramenta de ensino.....	37
	2.6. O PHET.....	38
	2.7. A Lousa digital.....	40
	2.8. A Física do sistema <i>Trouch Screen</i>	43
	2.8.1. Tipos de Telas.....	43
	2.8.2. Conceitos físicos associados.....	46
3	Metodologia.....	49
	3.1. Simulações para o 1ºano do Ensino Médio.....	51
	3.2. Simulações para o 2ºano do Ensino Médio.....	56
	3.3. A construção do manual.....	60
4	Análise dos resultados.....	62
	4.1. Experiência própria no uso da lousa digital.....	70
5	Conclusão.....	73
6	Referencial bibliográfico.....	75
	Anexos.....	82
	Produto final.....	89

1. INTRODUÇÃO

A discussão em torno do ensino de Física não é atual. Ela vem acontecendo desde 1950, sendo incorporado como preocupação permanente nos debates internacionais e nacionais sobre o tema. Um tópico importante nesta discussão é o fato do ensino não ser eficiente o suficiente a ponto de gerar interesse nos alunos pela aprendizagem e, mais especificamente, para despertar a vontade nos jovens de seguir a carreira de cientista (MAIA et al, 2012).

Melo (2010) afirma que “as dificuldades e os problemas que afetam o sistema de ensino em geral e particularmente o ensino de Física, as quais não são recentes e têm sido diagnosticadas há muitos anos, levando diferentes grupos de estudiosos e pesquisadores a refletirem sobre suas causas e consequências”.

Na concepção de Borges (2006) “para melhorar o ensino de Física e de Ciências de uma forma geral, precisamos aumentar o número de professores de Física que formamos atualmente (...) precisamos mudar a qualidade dos professores formados”. Ainda segundo o autor,

“algumas das dificuldades e resistências como muitas outras demandas que jogamos sobre as escolas, não são todas oriundas de problemas relacionados ao ensino de Física e a sua melhoria. É forçoso reconhecer que muitas destas são problemas, não das escolas, mas da sociedade como um todo” (Borges, 2006).

Krasilchik (2000) afirma que a formação básica do cidadão na escola fundamental exige o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, a compreensão do ambiente material e sociedade, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade. O

Ensino Médio tem a função de consolidação dos conhecimentos e a preparação para o trabalho e a cidadania para continuar aprendendo.

Ser professor de Física nos dias atuais não é fácil. Muitos dos docentes que estão nas salas de aula não possuem uma formação adequada, conhecendo de forma limitada o conteúdo, o que torna o ensino da disciplina escasso de fatores ligados ao cotidiano do aluno. Soma-se a esse ponto salas lotadas, baixa remuneração deixando o professor com um grande número de aulas e em diferentes escolas a fim de possuir um salário razoável. Essa situação demonstra aulas de sobrevivência em que se utilizam recursos que aprendeu durante o período em que foi aluno, seja do Ensino Médio ou graduando (Moreira, Massoni e Osterman, 2007; Carvalho e Gil-Pérez, 2006, p. 38; Borges, 2006; Longuini e Nardi, 2003; Cunha e Krasilchik, 2000; Almeida, 2000; Robilotta e Babichak, 1997).

Hoje, o trabalho docente não é limitado à sala de aula. Um professor não pára mais com suas atividades ao chegar a sua casa. O tempo que poderia ser destinado a preparar suas aulas e refletir sobre seu método de ensino aprendizagem, sua didática, deve focar no preenchimento de material burocrático e organização de atividades que fogem do foco acadêmico.

Segundo Beattie (1995) apud Cunha e Krasilchik (2000), tornar-se e ser professor está, cada vez mais, sendo reconhecido como um processo complexo, que envolve a pessoa intelectualmente, socialmente, moralmente, emocionalmente e esteticamente.

Em pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais (INEP), um relatório foi produzido pela Comissão Especial para o docente no Ensino Médio (CNE/CEB) em que nos últimos anos

um número menor de professores tem se formado nas universidades, apontando a necessidade de 235 mil professores para o Ensino Médio, principalmente para o ensino nas disciplinas de ciências (Física, Química e Biologia).

No relatório em questão, constatou-se a necessidade de 55 mil professores de Física para dar conta do aumento dos alunos e das escolas, mas, no período de 1990 a 2001, saíram somente 7.216 alunos dos cursos de licenciatura, deixando um percentual de 9% de professores com formação na área dentro das salas de aula, como pode ser evidenciado na Tabela 1 abaixo:

DISCIPLINA	Ensino Médio	Ensino Médio + 2° Ciclo Ens. Fund.	N° de Licenciados entre 1990 – 2001
Ling. Portuguesa	47.027	142.179	52.829
Matemática	35.270	106.634	55.334
Biologia	23.514	55.231	53.294
Física	23.514	55.231	7.216
Química	23.514	55.231	13.559
Ling. Estrangeira	11.757	59.333	38.410
Ed. Física	11.757	59.333	76.666
Ed. Artística	11.757	35.545	31.646
História	23.514	71.089	74.666
Geografia	23.514	71.089	53.509
Total	235.135	710.893	456.947

Tabela 1: relação do número de professores necessários para suprir a demanda em cada fase do ensino com a quantidade de formados. (BRASIL, 2007).

Evidências descritas em Lapo e Bueno (2003) indicam motivos que tem, de forma direta, afastado os alunos dos cursos de licenciatura, pois

relatam “as dificuldades encontradas nos primeiros tempos de profissão, a busca de estabilidade por meio da realização do concurso público e os fatores de satisfação e insatisfação com o magistério durante o percurso profissional”.

Reportagens indicam a necessidade de professores na área de exatas, sendo que o ano de 2015 começou com falta docente e superlotação das salas¹, sem falar na formação em áreas distintas daquela que o docente assume as aulas para trabalhar² e a extinção dos professores de Física e Matemática³.

O aluno, quando está na escola, raramente busca instigar ou estimular o professor a desenvolver seu trabalho, ao contrário, quanto menos trabalho lhes passarem, mais felizes ficam. Ou seja, eles não se preocupam se estão ou não aprendendo. Se puderem ficar para fora da sala, melhor ainda.

Na visão de Santos et al (2006)

“por ser uma ciência experimental e de conceitos abstratos, a Física torna-se uma disciplina peculiarmente de difícil compreensão para os alunos. No Ensino Médio tal característica apresenta proporções significativas, o que dificulta uma associação com o mundo real e, por conseguinte, o interesse pelo aprendizado da disciplina”.

De acordo com Santos (2000) apud Melo (2010) “fora da escola, professores e alunos, estão permanentemente em contato com tecnologias cada vez mais avançadas. Eles vivem e atuam nesta realidade como cidadãos

¹Matéria disponível no site: <http://new.d24am.com/noticias/amazonas/letivo-2015-comecara-falta-professores-superlotacao/126821>

² Matéria disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/12/1390053-55-dos-professores-dao-aula-sem-ter-formacao-na-disciplina.shtml>

³ Matéria disponível em:
<http://osoldiario.clicrbs.com.br/sc/noticia/2012/09/professores-de-areas-como-fisica-e-matematica-estao-em-extincao-3887424.html>

participativos, mas não conseguem introduzi-las dentro do contexto educacional por diversos motivos”.

Com o recente cenário descrito, a busca em demonstrar uma visão ideal para o ensino de Física proposto pelos órgãos responsáveis pela educação, bem como a opinião de pesquisadores em comparação com a real situação dessa disciplina nos dias atuais, o presente trabalho propõe atividades experimentais simuladas através de softwares que podem ser de grande utilidade para os professores que buscam despertar em seus alunos o gosto por essa Ciência tão presente em nosso cotidiano.

Por isso a lousa digital como ferramenta tecnológica de apoio ao desenvolvimento de aulas expositivas simuladas é um recurso útil ao trabalho docente, criando uma nova “arma” para as atividades em sala de aula.

O recurso da lousa digital tem sido utilizado em certos meios como ferramenta de auxílio para o sistema de ensino e aprendizagem (Carvalho, Fernandez e Souza, 2011; Santos, Varaschini e Martins, 2013; Nakashima, Barros e Amaral, 2009) como no trabalho de Filho et al (2012) relacionando o ensino de algoritmos com a lousa digital; o ensino de Matemática no trabalho de Carvalho e Scherer (2013).

Para isso um manual foi desenvolvido (Projeto Final) de apoio ao professor na utilização desse recurso em que são postos um manual preliminar do uso básico da lousa, suas ferramentas e aplicativos, bem como modelos de aulas que podem ser seguidos para um aprimoramento inicial.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A HISTÓRIA DO ENSINO DE FÍSICA

O ensino de Física no Brasil é algo recente, passando a ser objeto de estudo nas escolas de maneira efetiva a partir do ano de 1837, com a fundação do Colégio São Pedro II no Rio de Janeiro e o primeiro curso de graduação em Física no Brasil data de 1934, no Brasil Ciências Physicas, junto à faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, visando à formação de bacharéis e licenciados (Rosa e Rosa, 2005).

Ainda segundo Rosa e Rosa (2005), a partir dos anos de 1950, a Física passou a fazer parte dos currículos desde o Ensino Fundamental até o Médio, pois ocorreu uma grande intensificação do processo de industrialização, sendo que na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essências no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino de Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformações do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais. (Krasilchik, 2000).

Segundo Gouveia (1992 apud Rosa e Rosa, 2005) para atingir o nível de desenvolvimento das grandes potências ocidentais, a educação foi considerada como alavanca do progresso. Não bastava olhar a educação como um todo, era preciso dar especial atenção ao aprendizado de Ciências. A Tabela 2 evidencia essa evolução.

EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO MUNDIAL, SEGUNDO TENDÊNCIAS NO ENSINO (1950-2000).			
	SITUAÇÃO MUNDIAL		
TENDÊNCIAS NO ENSINO	1950-1970 GUERRA FRIA	1970-1990 GUERRA TECNOLÓGICA	1990-2000 GLOBALIZAÇÃO
OBJETIVOS NO ENSINO	Forma elite; programas rígidos.	Formar cidadão-trabalhador; propostas curriculares estaduais.	Formar cidadão trabalhador-estudante; PCN.
CONCEPÇÃO DAS CIÊNCIAS	Atividade neutra	Evolução histórica; pensamento lógico-crítico.	Atividades com implicações sociais
INSTITUIÇÕES PROMOTORAS DE REFORMA	Projeções curriculares; associações profissionais.	Centro de ciências; universidades.	Universidade e associações profissionais
MODALIDADES DIDÁTICAS RECOMENDADAS	Aulas práticas	Projetos e discussões	Jogos: exercícios no computador

Tabela 2: Situação mundial em contraste com a evolução do ensino de Ciências

As discussões sobre o ensino de Ciências e tentativa de transformá-lo foram promovidas e mantidas por inúmeras e diversas instituições a partir dos projetos curriculares organizados nos anos 60, sendo que, na época, o Brasil já tinha uma história de promoção do ensino de Ciências segundo IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura) em São Paulo (Krasilchik, 2000).

A Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de Dezembro de 1961, ampliou bastante a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do curso ginasial. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim ser capaz de tomar decisões com base em informações e dados (Krasilchik, 2000).

Nas décadas de 80 e 90, o país passou por uma reorganização no campo político e o ensino de Ciências tomava, em termos mundiais, uma dimensão de produção do conhecimento voltada para os avanços tecnológicos. Porém no Brasil, o ensino de Ciências, de concreto não sofreu alterações significativas, permanecendo um ensino preso a modelos tradicionais.

Segundo Carl Wieman, ganhador do Premio Nobel de Física de 2001,

“Nos últimos 500 anos, a Ciência avançou rapidamente por se basear em testes experimentais das teorias e das práticas. O ensino de Ciências, entretanto, por se guiar principalmente pela tradição e dogma permaneceu em grande parte medieval. A sociedade moderna necessita muito mais. Nossa diversificada população de estudantes merece uma educação de Ciências capaz de dotá-los de uma apreciação significativa dos métodos e capacidades das Ciências e das amplamente úteis habilidades de resolução de problemas.” (Carl Wieman, 2004, apud Borges 2006).

Quando se analisa as propostas oficiais e as sugestões de acadêmicos da área sobre o ensino de Física, pode-se indicar quais as principais qualidades que podem auxiliar no desenvolvimento dessa ciência tão presente em nosso cotidiano.

2.2. O ENSINO DE FÍSICA ATUAL

Ao relacionar o ensino de Física com as mudanças que o ensino de Ciências sofreu, observa-se nas Propostas Curriculares Nacionais (Brasil, 2001):

“Um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. Isso implica, também, a introdução à linguagem própria da Física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos (...). A Física deve vir a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnada de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas sendo impulsionado” (Brasil, 2001).

Para Menezes (2005) trata-se de “uma ciência vivamente presente em nosso cotidiano e com ramificações e interfaces em todas as áreas do conhecimento”. Ainda segundo o autor “a Física não está somente presente nas tecnologias de nosso cotidiano ou fronteiras da terceira revolução industrial e, portanto, na economia; ela é hoje essencial também para todo o pensamento humano”.

Nas palavras de Rosa e Rosa (2005), no ensino de Física percebe-se a importância dessa interação social no processo de aprendizagem escolar, já que esta Ciência se encontra próxima e presente da realidade do educando. Ensinar Física é mais do que proporcionar o domínio dos seus conceitos ou fenômenos, é oportunizar um aprimoramento do aluno enquanto pessoa.

Parafrazeando Krasilchik (2000), as modalidades didáticas usadas no ensino de disciplinas científicas dependem, fundamentalmente, da concepção de aprendizagem das Ciências, na qual cabe ao professor apresentar a matéria de forma atualizada e organizada, facilitando a aquisição do conhecimento.

Elias et al (2009) tem a opinião de que “quando se utiliza uma única estratégia de ensino a tendência é que os professores não tenham condições de considerar a individualidade dos alunos, impondo ao mesmo a condição de mero ouvinte, relevando sua experiência de vida”.

Segundo Malacarne e Strieder (2009) “é importante que a aprendizagem em ciências para as crianças ocorra em meio a processo de iniciação prazeroso, sob pena de prejudicar não apenas aquele momento de formação, mas também os resultados do contato posterior com a área em outros níveis de ensino”.

Krasilchik (1988) demonstra que as influências das ciências e da tecnologia estão claramente presentes no dia-a-dia de cada cidadão, dele exigindo, de modo premente, a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Santos et al (2006) indica que um ensino das ciências baseado exclusivamente ou predominantemente em discursos, transmite uma ideia muito incompleta e muito pouco aliciente do que é a ciência e de como ela se constrói.

Mesmo com a evolução da Ciência descrita, na qual se evidencia a sua real importância para um melhor desenvolvimento da sociedade, mais de cem anos de história se passaram desde a introdução de Física nas escolas no Brasil, mas sua abordagem continua fortemente identificada com aquela praticada no início: ensino voltado para a transmissão de informações através de aulas expositivas utilizando metodologias voltadas para resolução de exercícios algébricos, indo totalmente contra as ideias indicadas pelas propostas e os acadêmicos.

O ensino de Física para as escolas públicas está pedindo ajuda há muito tempo. Professores com uma formação muitas vezes defasada; uma quantidade de aulas insuficiente (duas aulas semanais) para vencer um conteúdo extenso (descrevendo as relações teóricas e o desenvolvimento experimental que os alunos tanto pedem e gostam); alunos que não possuem perspectiva nenhuma para o ingresso e atuação direta na sociedade ou ingressar no ensino superior, não facilita as atividades desenvolvidas pelo docente.

A visão, quase sempre, limitada daqueles que administram a educação e, até mesmo, das famílias, apontam o sucesso do educando somente pelo desempenho em provas (vestibular ou avaliações escolares). Krasilchik (2000) afirma que os professores em classe ficam cada vez mais afastados, tanto do centro de decisões políticas, como dos centros de pesquisa, não sendo participantes ativos do regimento que irá guiar seu trabalho.

Moreira (2002) apud Melo (2010) afirma que “apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Física no Brasil, no sentido da compreensão dos problemas relativos ao ensino dessa ciência, e da existência de um sistema de divulgação, ainda há pouca aplicação desses resultados em sala de aula”.

Santos (2006) apud Melo (2010) vai além ao dizer que “as dificuldades que os alunos possuem na aprendizagem dos conceitos da Física são conhecidas, e os métodos tradicionais de ensino e a ausência de meios pedagógicos modernos e de ferramentas que auxiliem a aprendizagem constituem as causas deste problema”.

No ensino de Física, podemos destacar a dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta. Quando um professor entra na sala de aula e diz: “Sou o professor de Física” muitos alunos já expressam opiniões contrárias ou exclamações, nem sempre agradáveis sobre o assunto. Geralmente, fazem a direta associação com algo bem difícil com muitas contas.

Brito e Purificação (2008) descreve que:

“ao escutarmos a palavra cientista, pensamos no gênio louco, que inventa coisas, o tipo excêntrico e distraído, bem como no indivíduo que pensa o tempo todo sobre fórmulas incompreensíveis ao comum dos mortais, em alguém que fala com autoridade, que sabe sobre o que está falando, a quem o outro devem ouvir e obedecer” (Brito e Purificação, 2008, p. 21).

Ao associar o termo professor de Física àquelas pessoas que fazem Ciências, que descobrem as coisas mais “malucas” do mundo pela forma que é descrita, muitas vezes por outros docentes, tem feito o aluno se “arrepia” nessas aulas, não levando a sério e, julgam que a Física é uma mera reprodução de equações. Porém, muitos deles não possuem a menor ideia no que consiste essa Ciência.

Esse fator das aplicações com equações matemáticas acontece muitas vezes nas séries iniciais, na qual o docente da disciplina de Ciências, responsável por apresentar a fragmentação das disciplinas que acontecerá a partir do primeiro ano do Ensino Médio, não possui uma formação adequada na área, apresentando os conceitos físicos como mera aplicação de expressões matemáticas. A excessiva ênfase que é dada aos aspectos matemáticos tem gerado nos alunos uma aprendizagem mecânica, caracterizada como:

“Sendo uma aprendizagem em que as novas informações chegam com pouca ou quase nenhuma associação com

conceitos relevantes, deixando as informações serem armazenadas de maneira arbitrária, não havendo a interação entre as informações já existentes com o conteúdo aprendido” (MOREIRA e MASINI, 2006, p.8-9).

Ao entrar em sala de aula, o professor deve buscar a quebrar desse misticismo sobre a disciplina e demonstrar a real visão que ela possui na sociedade. Mas isso não ocorre também em todas as aulas do período letivo. A pequena capacidade de se concentrar dos alunos muda conforme a aula do dia (da primeira à sexta aula).

Na primeira aula, os alunos estão sonolentos e pouca motivação para desenvolver qualquer atividade. O período da segunda e quinta aula são os melhores momentos para se trabalhar, pois os alunos já estão “despertos” e o trabalho pode fluir de forma mais eficiente, tendo que controlar somente as contínuas saídas para banheiro e tomar água.

Antes do intervalo, terceira aula, os alunos começam a se preparar para o mesmo, mas é possível o desenvolvimento de atividades que prendam sua atenção, cabendo ao professor à tarefa de motivá-los e explicitar a real importância do assunto tratado.

Depois do intervalo as aulas se tornam um ambiente de caça e caçador, na qual professores e inspetores ficam correndo atrás dos alunos para colocá-los na sala, nisso já vai bons vinte minutos do tempo total da quarta aula. Some a esse tempo a necessidade de fazer com que fiquem sentados, fazer chamada e iniciar a aula, já ocorre o momento de troca das aulas.

A última aula é o momento mais complicado durante o período letivo. Os alunos estão alvoroçados para irem embora, os professores cansados do longo trabalho que desenvolveram, não veem a hora de ir embora. Sendo

assim, a aula que deveria ter um tempo corrido de cinquenta minutos, passa a ter um período efetivo inferior a 30 minutos.

Na visão de Maia et al (2012) quanto mais tempo o aluno passa na escola, mais ele vai perdendo o interesse e a percepção da importância e do significado de permanecer nestes espaços. Mas não é esse o único ponto a ser analisado. É descrito, por lei, o direito do aluno a cumprir a escolaridade mínima, sendo assim, é uma obrigação do mesmo saber que deverá permanecer nesse ambiente, muitas vezes tedioso para alguns, até concluir seu Ensino Básico.

E segundo Borges apud Santos et al (2006) “o ensino tradicional de ciências, do Ensino Fundamental ao Ensino Superior, tem se mostrado pouco eficiente, seja na perspectiva dos estudantes e professores, como nas expectativas da sociedade”.

2.3. VISÃO DO ENSINO DE FÍSICA PARA OS ESPECIALISTAS

Na ideia de Santos et al (2006):

“Por maior que seja a capacidade de explanação de determinado professor, este defrontará com as dificuldades de expor um fenômeno físico dinâmico a partir de recursos estáticos que dispõem. É quase impossível, usando aPeñas giz e quadro negro, representar a dinâmica de um evento em uma sequencia de instantâneos – como desenhos de uma animação. O ensino da Física baseado na exposição de teoria e resolução de problemas denota uma metodologia pouco relacionada com a realidade do aluno, onde este convencido pelas teorias científicas sem compreendê-las, recebe-as como uma espécie de crença”.

Segundo Ausubel (2003) apud Santana e Carlos (2013), o aluno deve manifestar uma pré-disposição para, intencionalmente, relacionar, de forma não literal e não arbitrária, o novo material a ser aprendido, com alguma ideia, alguma informação, algum conhecimento em sua estrutura cognitiva.

Para tornar o ensino de Física, e das Ciências de uma forma geral, mais interessante, a inserção de atividades experimentais e a utilização da tecnologia nos anos fundamentais do Ensino Básico se torna uma ferramenta importante para que os alunos nessa fase escolar observem, na prática, assuntos que os cercam em seu cotidiano e despertem um interesse pelo estudo nas futuras disciplinas relacionadas à Ciência. Pois, como menciona Pelizzari et. al. (2002) “a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio”.

Carvalho et. al. (2013) se refere ao meio escolar como principal espaço de aprendizado do ser humano, pois é o lugar onde o ser está inserido para receber diversas orientações. Porém, percebe-se a necessidade de aprimorar esse espaço, nesse caso a lousa digital, por exemplo, pode ser empregada para aprimoramento do espaço escolar, e com os alunos, então, ela só é uma ferramenta vantajosa em situação de aula.

Atualmente um número significativo de autores (Salvadeo, Laburú e Barros 2009; Reginaldo, Sheid e Güllich 2012; Maia et. al. 2012) relatam a importância da utilização de recursos experimentais como ferramenta fundamental para o desenvolvimento do aluno durante sua vida na educação básica.

Para Silva e Zanon (2000) apud Reginaldo et al (2012), a relação entre a teoria e a prática é uma via de mão dupla, na qual se vai dos experimentos à teoria e das teorias aos experimentos, para contextualizar, investigando, questionando, retomando conhecimentos e também reconstruindo conceitos.

A realização de experimentos virtuais ou reais, em ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática. Experimentos como principal fundamentação de uma proposta centrada na interação de aluno com o objeto de ensino, justifica a utilização dos aparatos experimentais, pois desperta o interesse nos alunos pelas Ciências. A prática de experimentos nas escolas é um importante aliado para melhorar as relações sociais dentro desse universo, que sabemos é permeado por violências de toda ordem. Percebe-se, portanto, que todos ganham com essa nova iniciativa (Filho et al, 2011; Reginaldo, Sheid e Güllich, 2012; Maia et al, 2012).

Maia et al (2012) tem uma opinião similar quando afirma que “a prática de experimentos nas escolas é um importante aliado para melhorar as relações sociais dentro deste universo”.

Os avanços tecnológicos estão presentes em todos os setores da sociedade e constitui um dos argumentos que comprovam a necessidade de sua presença na escola. A sociedade tem, como elemento relevante, a presença cada vez maior da ciência e da tecnologia no cotidiano da população. Nossos alunos estão mais expostos aos conhecimentos dessas mídias, quando comparados àquele transmitido no ambiente escolar ou das relações familiares.

Para o Brasil, o uso da tecnologia como instrumento de ensino é recente. Na Tabela 3 são descritos os principais procedimentos para a implantação dessa ferramenta no processo educacional público, indicando quais ações tem desenvolvidas para colocar a tecnologia no sistema de ensino.

ANO	AÇÕES
1979	A Secretária Especial de Informática (SEI) efetuou uma proposta para os setores educacional, agrícola, da saúde e industrial, visando à viabilização de recursos computacionais em suas atividades;
1980	A SEI criou uma Comissão Especial de Educação para colher subsídios, visando gerar normas e diretrizes para a área de informática na educação;
1981	I seminário nacional de informática na Educação (SEI, MEC, CNPq) – Brasília. Recomendações: as atividades da informática educativa devem ser balizadas por valores culturais, sociopolíticos e pedagógicos da realidade brasileira; os aspectos técnico-econômico devem ser equacionados não em função das pressões de mercado, mas dos benefícios socioeducacionais; não se deve considerar o uso dos recursos computacionais como nova panaceia para enfrentar os problemas de educação; deve haver a criação de projetos-piloto de caráter experimental com implantação limitada, objetivando a realização de pesquisa sobre a utilização da informática no processo educacional;
1982	II Seminário Nacional de Informática Educativa (Salvador), que contou com a participação de pesquisadores das áreas de educação, sociologia, informática e psicologia. Recomendações: os núcleos de estudos devem ser vinculados às universidades, com caráter interdisciplinar, priorizando o ensino de 2º grau, não deixando de envolver outros grupos de ensino; os computadores devem funcionar como um meio auxiliar do processo educacional, devendo se submeter aos fins da educação e não determiná-los, o seu uso não deverá ser restrito a nenhuma área de ensino; deve-se priorizar a formação do professor quanto aos aspectos teóricos, participação em pesquisa e experimentação, além do desenvolvimento com a tecnologia do computador e, por fim, a tecnologia a ser utilizada deve ser de origem nacional;

1983	Criação do Ceie (Comissão Especial de Informática na Educação), ligada a SEI, à CSN e a presidência da República. Dessa comissão faziam parte membros do MEC, da SEI, do CNPq, da FINEP e da Embratel, que tinham como missão desenvolver discussões e programar ações para levar os computadores às escolas públicas brasileiras.
1983	Criação do Projeto Educom (Educação com computadores). Foi à primeira ação oficial e concreta para levar os computadores até as escolas públicas. Foram criados cinco centros-piloto, responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisa e pela disseminação do uso dos computadores no processo de ensino-aprendizagem;
1984	Oficialização dos centros de estudo do projeto Educom, o qual era composto pelas seguintes instituições: UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e Unicamp (Universidade de Campinas). Os recursos financeiros para esse projeto eram oriundos do FINEP, do Funtevê e do CNPq.
1986 e 1987	Criação do Comitê Assessor de Informática para Educação de 1° e 2° graus (Caie/Seps) subordinada ao MEC, tendo como objetivo definir os rumos da política nacional de informática educacional a partir do Projeto Educom. As suas principais ações foram: realização de concursos nacionais de softwares educacionais; redação de um documento sobre a política por eles definida; implantação de Centros de Informática Educacional (CIEs) para atender cerca de 100.000 usuários, em convênio com as Secretárias Estaduais e Municipais de Educação; definição e organização de cursos de formação de professores dos CIEs e avaliação e reorientação do Projeto Educom;
1987	Elaboração do Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, o qual teve, como uma das principais ações, a criação de dois projetos: Projeto Formar, que visava à formação de recursos humanos, e o Projeto Cied, que visava à implantação de Centros de Informática e Educação. Além dessas duas ações, foram levantadas as necessidades dos sistemas de ensino relacionadas à informática no ensino de 1° e 2° graus, foi elaborada a Política de Informática Educativa para o período de 1987, 1989 e, por fim, foi estimulada a produção de softwares educativos. O Projeto Cied desenvolveu-se em três linhas: Cies (Centros

	de Informática na Educação Superior); Cied (Centros de Informática na Educação de 1° e 2° graus e Especial); Ciet (Centro de Informática na Educação Técnica);
1997 a 2008	Criação do ProInfo, projeto que visava à formação de NTEs (Núcleos de Tecnologia Educacionais) em todos os estados do País. Os NTEs, num primeiro momento, foram formados por professores que passaram por uma capacitação de pós-graduação referente à informática educacional. Atualmente existem diversos projetos estaduais e municipais de informática na educação vinculados ao ProInfo/Seed/Mec. O Projeto UCA (um computador por aluno) é uma iniciativa do governo federal, que, desde 2005, investiga a possibilidade de adoção de laptops nas escolas.

Tabela 3: evolução da tecnologia como instrumento de ensino no Brasil.

Conforme indica Brito e Purificação (2008),

“o uso da tecnologia na educação pelo professor implica conhecer as potencialidades desses recursos em relação ao ensino das diferentes disciplinas do currículo, bem como promover a aprendizagem de competências, procedimentos e atitudes por parte dos alunos para utilizarem as máquinas e o que elas têm a oferecer de recursos”. (Brito e Purificação, 2008, p. 55).

Um dos novos instrumentos que estão sendo estudados como tecnologia para o processo de ensino e aprendizagem é a lousa digital. Trata-se de um recurso que pode auxiliar o professor em sala de aula deixando suas aulas mais dinâmicas, atrativas e de uma forma que o aluno possa participar e se interessar cada vez mais pelo assunto tratado.

Visando um melhor desenvolvimento do trabalho e facilitado, tornando-se prazeroso para os dois lados, as atividades devem ser direcionadas para que os alunos não se sintam meros receptores do conhecimento, mas possam interagir de forma direta com o conhecimento.

Segundo Melo (2010) “estudos recentes mostram que a utilização de novas tecnologias no ensino em geral, e em específico no ensino da Física,

tem contribuído de forma significativa, para a compreensão, por parte dos alunos, dos conteúdos físicos”.

Para Araujo (2009) “o uso adequado dos computadores no ensino de Física pode proporcionar maior interação entre alunos, professores e conteúdo, podendo complementar abordagens tradicionais” e a lousa digital é dispositivo que pode auxiliar o professor nesse trabalho.

2.4. SISTEMA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Na formação dos conceitos, salienta-se o confronto entre o conhecimento cotidiano e os científicos, que embora pareçam antagônicos, não o são; aPeñas pertence a diferentes níveis de desenvolvimento da criança, ou seja, enquanto criança, ela, de fato, entra em conflito com os conhecimentos cotidianos e os discutidos na escola. Porém, à medida que ela se desenvolve, tais divergências deixam de existir, dando lugar a um relacionamento mais abrangente, no qual se torna importante a busca pela proximidade entre esses tipos de conhecimento. (Rosa e Rosa, 2005).

Segundo Pelizzari et. al. (2002), à associação dos conceitos busca gerar uma aprendizagem significativa, o movimento de aprender é mais eficiente nas ocasiões nas quais o estudante consegue agregar e incorporar ao repertório de conceitos previamente organizados os novos conteúdos, evitando assim que estes sejam armazenados na estrutura cognitiva por meio de associações espúrias.

Consonante a Pellizzari (2002), Moreira e Masini (2006) se referem ao método da aprendizagem significativa como um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevante preexistente na estrutura cognitiva de quem aprende como demonstrado na Figura 01 abaixo:

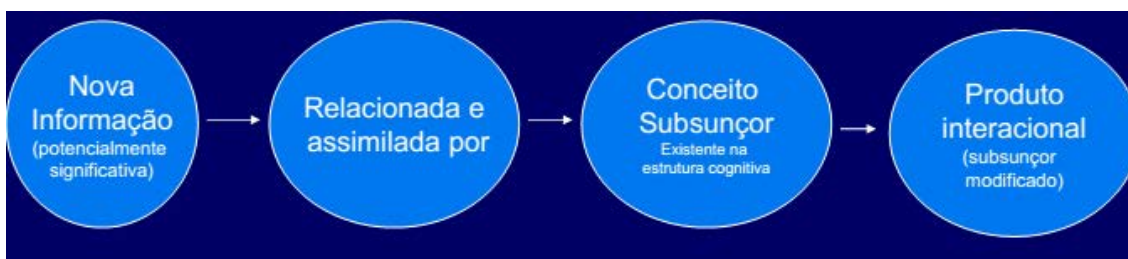


Figura 01: Desenvolvimento da informação na mente do aluno.

Pela situação descrita na formação do conhecimento desenvolvida pelo aluno, os questionários sobre os conceitos físicos foram testados e trabalhados para que a aprendizagem fosse de caráter significativo. Dessa forma, as atividades simuladas foram meticulosamente analisadas para que não houvesse nenhum hiato entre o conhecimento que o aluno possui e aquele que o docente visa desenvolver.

Ausubel 2003 (apud Santana e Carlos, 2013) descreve a importância do material como um instrumento eficaz para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, sendo que este deve ser:

[...] suficientemente não arbitrária (i.e., não aleatória, plausível, sensível), de forma a poder relacionar-se, numa base não arbitrária e não literal, a ideias relevantes correspondentes que se situam no âmbito daquilo que os seres humanos são capazes de aprender (a ideias relevantes correspondentes que, pelo menos, alguns seres humanos são capazes de apreender se tiverem oportunidade). Esse aspecto da própria tarefa de aprendizagem, que determina se o material é ou não potencialmente significativo, pode denominar-se significação lógica.

Quando se busca uma aprendizagem significativa, utilizar ferramentas que despertem e ajudem na construção desses conhecimentos faz com que novos métodos e recursos sejam necessários para que o aluno atinja o objetivo final.

2.5. AS SIMULAÇÕES COMO FERRAMENTA DE ENSINO

Quando se fala em ensino de Física, Santos et al (2006):

Grande parte dos conteúdos de Física das escolas do Ensino Médio está aportado nos modelos dinâmicos, os quais estabelecem referência matemática entre o tempo e quantidades Físicas. Desta forma, a utilização de simulações computacionais para o ensino da Física pode ser vista sob dois aspectos: a animação do movimento em estudo e a representação gráfica; ambos permitem uma melhor compreensão dos aspectos matemáticos e físicos que envolvem o conceito em estudo.

Melo (2010) afirma que “os computadores se encontram inseridos no desenvolvimento da Física nos últimos anos, independentemente da sua natureza teórica ou experimental, sendo claramente perceptível a sua imensa influência na resolução de grandes problemas”.

Quando se fala de animações ou simulações vemos a importância dos recursos da informática no desenvolvimento do trabalho em sala de aula. Sendo assim, Laburú (2003) apud Elias et al (2009) indica que para “modificar o ensino deve-se considerar que cada estudante tem seu modo de aprender, seu nível de motivação e interesse por determinada disciplina, além de experiências de vida que não devem ser ignoradas”.

O uso adequado dos computadores no ensino de Física pode proporcionar maior interação entre alunos, professores e conteúdo, podendo complementar abordagens tradicionais (Elias et al 2009).

Para Davies apud Santos et al (2006)

“simulações e animações oferecem um potencial sem limites para permitir que os estudantes entendam os princípios teóricos das Ciências Naturais, a ponto de serem chamados de Laboratórios Virtuais. Essa ferramenta pedagógica é de grande

valia para o aumento da percepção do aluno, pois pode incorporar a um só momento diversas mídias: escrita, visual e sonora”.

Carvalho (2012) indica que materiais didáticos digitais de apoio à aprendizagem vêm sendo cada vez mais produzidos e utilizados em todos os níveis de ensino. Esses materiais proliferam na Internet, colocando à disposição do usuário recursos educacionais para facilitar a aprendizagem, tanto no ensino à distância, quanto no apoio ao ensino presencial.

2.6. O PHET (*PHYSICS EDUCATIONAL TECHNOLOGY*)

Os professores de Física das universidades estão continuamente buscando meios de tornar as aulas dessa disciplina, tão presente na vida do aluno, mais atraente. Segundo Arantes, Miranda e Studart (2010) “materiais didáticos digitais de apoio à aprendizagem vêm sendo cada vez mais produzidos e utilizados em todos os níveis de ensino. Esses materiais são chamados Objetos de Aprendizagem (OA)”.

O avanço tecnológico e maior contato com a Internet e qualquer ambiente que se encontra demonstram que os principais objetos de aprendizagem são, na opinião de Arantes, Miranda e Studart (2010) “as simulações computacionais de experimentos de Física, que estão disponíveis para utilização em diversos contextos”.

Dos ambientes virtuais mais conhecidos tem-se o PHET – Tecnologia Educacional em Física, traduzindo do Inglês, que possui grande número de simulações em diversas áreas do conhecimento.

Carvalho (2013) indica a visão dos autores em que

“uso pedagógico da simulação pode ajudar a introduzir um novo tópico, construir conceitos ou competências, reforçar ideias ou fornecer reflexão e revisão final”. Assim, eles apresentam de que forma o professor pode fazer uso dessa ferramenta em aulas expositivas, atividades em grupos na sala de aula, tarefas em casa ou no laboratório.

Como cita Arantes, Miranda e Studart (2010).

“O PhET é um programa da Universidade do Colorado que pesquisa e desenvolve simulações na área de ensino de ciências (<http://phet.colorado.edu>) e as disponibiliza em seu portal para serem usadas on-line ou serem baixadas gratuitamente pelos usuários que podem ser alunos, professores ou mesmo curiosos. Nas simulações, o grupo procura conectar fenômenos diários com a ciência que está por trás deles, oferecendo aos alunos modelos fisicamente correto de maneira acessível”.

Ao observar a disposição das simulações, vemos que sua disposição é de fácil navegação por qualquer pessoa, seja do meio acadêmico ou um leigo, pois, ainda na ideia de Arantes, Miranda e Studart (2010), “todas as simulações são classificadas de acordo com o nível de ensino. Em Física, as simulações são agrupadas em sete categorias: Movimento; Trabalho, Energia e Potência; Som e Ondas; Calor e Termodinâmica; Eletricidade, Magnetismo e Circuitos; Luz e Radiação; e Fenômenos Quânticos” no qual é possível seguir direto para o assunto tratado.

A facilidade em trabalhar com a página da internet em qualquer navegador chama atenção. Porém, recentemente o navegador Google Chrome não tem rodado aplicativos que necessitem do formato Java, um dos principais meios de construção da simulação, dificultando assim seu acesso. Mas em

todos os outros tem ocorrido êxito na sua operação, seja através do uso direto na página da internet ou podendo ser realizado seu download.

Segundo Arantes, Miranda e Studart (2010):

“o grupo do PhET possui uma abordagem baseada em pesquisa, na qual as simulações são planejadas, desenvolvidas e avaliadas antes de serem publicadas no sítio. As entrevistas realizadas com diversos estudantes são fundamentais para o entendimento de como eles interagem com simulações e o que as torna efetivas educacionalmente”.

No enfoque apresentado pelos autores, as simulações constituem em um recurso de grande aplicação em sala de aula para todos os tipos de professores, desde aquele que se concentra em aulas tradicionais, com mera resolução de exercícios, ao docente que procura inserir a tecnologia no seu trabalho cotidiano. A lousa digital é uma ferramenta que será de grande valia para seu desenvolvimento, como será descrito abaixo.

2.7. A LOUSA DIGITAL

A lousa digital é uma ferramenta mediadora para o processo de ensino-aprendizagem na qual o aluno não ficará estagnado dentro da aula, pois ao observar as atividades e experimentos lúdicos a serem desenvolvidos estarão visualizando todos os fenômenos ao passo que, muitas vezes, são só ditos ou escritos no quadro com desenhos que não favorecem a compreensão do aluno na lousa comum.

O funcionamento desse aparelho consiste em um receptor que se comunica com o software, permitindo controlar as apresentações a partir do computador ou de uma imagem projetada. A superfície do quadro onde a

imagem está sendo projetada se torna sensível ao toque e o receptor captura o que for projetado no quadro branco e transfere um registro completo da apresentação para o computador.

A lousa digital é um recurso que pode auxiliar o professor em sala de aula, deixando suas aulas mais dinâmicas, atrativas e de uma forma que o aluno possa participar e se interessar cada vez mais pelo assunto tratado. Para Pery (2011):

“a lousa digital promove a interatividade quando provoca uma inversão de papéis entre professor e aluno. O quadro branco se torna interativo porque deixa de ser um objeto inanimado, intocável e fechado, mas se transforma em lugar de diálogo, de novas perspectivas... O aluno constrói o conhecimento através da interação, da troca que estabelece com o meio, com o outro ou com um objeto e não através de uma postura passiva, onde é simplesmente uma tabula rasa, um assimilador de conteúdos” (Pery, p. 32-33, 2011).

Na concepção de Rego (1996) apud Rosa e Rosa (2005), os conceitos científicos se relacionam àqueles eventos não diretamente acessíveis à observação ou à ação imediata da criança: são conhecimentos sistematizados, adquiridos nas interações escolares.

Trata-se de tela sensível ao toque em que são projetadas imagens enviadas por um projeto multimídia, conectado a um computador, que podem funcionar em qualquer plataforma Windows. A montagem está esquematizada na Figura 02 abaixo:

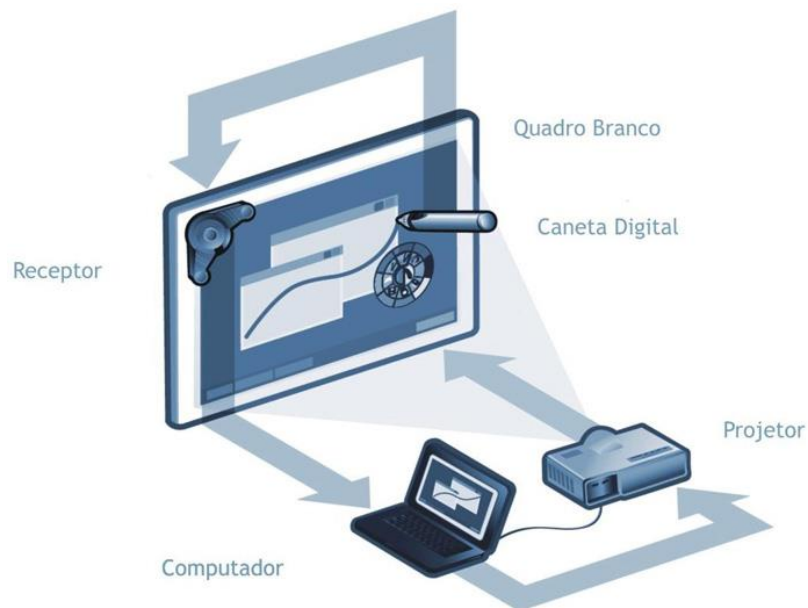


Figura 02: montagem da lousa digital.

A lousa digital surge como um equipamento que possibilita integrar a linguagem audiovisual na prática educativa dos professores, potencializando a realização de atividades mais interativas, em que os alunos acompanham todas as ações do professor. Permite que o professor escreva, desenhe, edite todas as ações realizadas.

Nakashima e Amaral (2006) dizem que há uma diversidade de recursos que proporcionam a criação de um ambiente de aprendizagem motivador, instigando maior interesse nos alunos e um grande dinamismo.

O software de gerenciamento da lousa digital possui a função de armazenar informações como textos, imagens ou vídeos, salvando o conteúdo trabalhado em uma aula, ou seja, cria-se um arquivo que poderá ser utilizado novamente em outra aula, ou seja, é uma ferramenta que “reduz” o trabalho docente em aulas futuras.

Dessa forma, a lousa digital é uma ferramenta que se assemelha a uma lousa convencional, mas com a possibilidade de movimentação dos desenhos e imagens consideradas. Pode ser comparado a um computador,

porém dá oportunidade para o aluno interagir com a própria lousa, modificando a estrutura e gerando com maior facilidade sua aprendizagem.

2.8. A FÍSICA DO SISTEMA *TOUCH SCREEN*

A tecnologia touchscreen ou tecnologia sensível ao toque está presente em diversos aparelhos tais como computadores, celulares, videogames portáteis, entre outros, cuja função é a de detectar a presença e localização de um toque com os dedos ou objetos, dentro de uma área de exibição, dispensando assim o uso de algum periférico de entrada, como os teclados e mouses. A parte de exibição a ser tocada é uma tela sensível à pressão, do qual podem ser feitas diversas ações, sendo possível uma interação direta com o que é exibido tocando imagens, números, palavras e letras na tela. Podem usar tecnologias como o sistema resistivo, o sistema capacitivo e o sistema de onda acústica superficial.

2.8.1. TIPOS DE TELAS *TOUCH SCREEN*

As telas touch screen com sistema resistivo são formadas por três camadas bem finas (Figura 03 abaixo), sendo uma resistiva e a outra de vidro normal recoberto por uma camada de metal condutor. A camada resistiva é separada da camada condutora por espaçadores, e uma corrente elétrica de baixa intensidade passa entre essas duas camadas.

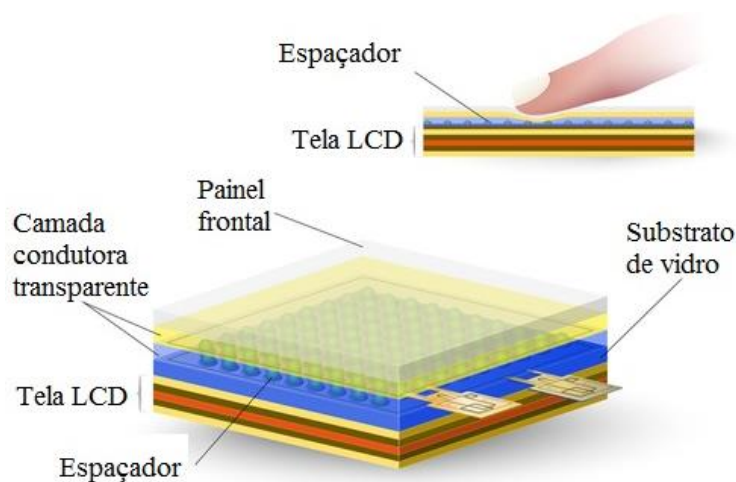


Figura 03: sistema de tela touch screen resistiva

Quando se toca a tela, as duas camadas encostam-se, e o dispositivo sente a mudança de campo elétrico naquele ponto e envia suas coordenadas para o computador, que utiliza um programa específico que as traduzem e transforma o toque em um comando, a mudança de pressão que ocorre na tela pode ser feita por qualquer dispositivo, mas a desvantagem dessas telas é que, por utilizar uma placa metálica, mesmo que sejam bem fina, elas deixam passar apenas 75% da luminosidade do monitor.

As telas *touch screen* com sistema capacitivo são formadas por uma camada eletricamente carregada — a camada capacitiva — que é colocada sobre o painel do monitor. Ao ser tocado, essa camada transmite elétrons para o dedo de forma semelhante ao choque elétrico, mas com intensidade imperceptível.

Essa descarga elétrica na tela é sentida pelo computador, que calcula as coordenadas do ponto tocado, transformando-as em um comando para a tela (Figura 04), sistema que a lousa digital funciona.

COMO AS TELAS CAPACITIVA FUNCIONAM

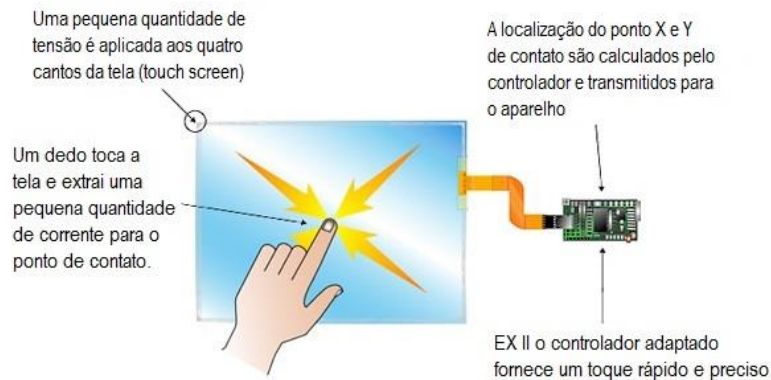


Figura 04: sistema touch screen capacitivo

A vantagem do sistema capacitivo em relação ao resistivo é que ele deixa passar mais luminosidade, permitindo a passagem de até 90% da luz do monitor, o que resulta em uma imagem muito mais clara.

As telas que utilizam o sistema de onda acústica superficial possuem dois transdutores tanto nas extremidades laterais como na extremidade inferior e na superior da tela, sendo um receptor e o outro emissor. Também são instalados refletores sobre a tela que enviam sinal elétrico de um transdutor para outro por meio de ondas. Quando a tela é tocada, essas ondas são interrompidas, os sensores calculam o lugar exato do toque e o sistema executa o comando.

O sistema de onda acústica superficial é considerado o mais eficiente de todos por permitir a passagem de 100% da luminosidade produzida, o que faz com que a imagem possua uma clareza perfeita.

2.8.2. CONCEITOS FÍSICOS ASSOCIADOS

Cargas elétricas: A carga elétrica está presente em todos os objetos, sendo uma propriedade intrínseca das partículas que constituem a matéria, como visto na Figura 05. Objetos em geral contêm quantidades iguais de dois tipos de carga: prótons (partículas positivas) e elétrons (partículas negativas). Tais objetos são eletricamente neutros.

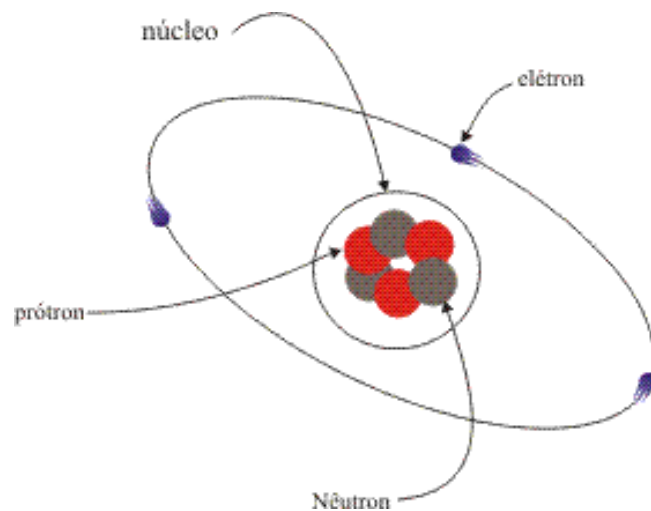


Figura 05: estrutura do átomo.

Quando, por um processo qualquer, se consegue desequilibrar o número de prótons com o número de elétrons, dizemos que o corpo está eletrizado.

O sinal desta carga dependerá da partícula que estiver em excesso ou em falta:

- Se o corpo possui um número de prótons maior que o de elétrons, o corpo está eletrizado positivamente;
- Se for o contrário, isto é, se houver um excesso de elétrons o corpo é dito eletrizado negativamente.

Ao se tornarem eletrizadas, as cargas elétricas podem sofrer interação de atração ou repulsão (Figura 06):

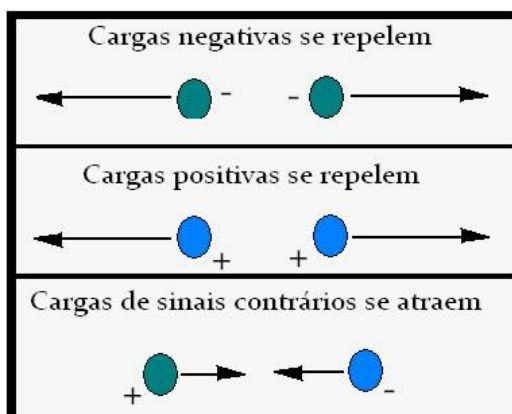


Figura 06: sistema de atração entre cargas elétricas.

Uma carga elétrica pode criar ao seu redor uma região de perturbação definida como campo elétrico, na qual consegue perceber a presença de outras cargas ao seu redor.

Campo elétrico: campo estabelecido em todos os pontos do espaço sob a influência de uma carga elétrica geradora, de forma que qualquer carga de prova fica sujeita a uma força de interação (atração ou repulsão) exercida pela carga geradora.

Para representar esse campo elétrico, são usadas as linhas de campo elétrico, que representam a direção e sentido de propagação do campo elétrico produzido (Figura 07). Dependendo da intensidade da carga elétrica considerada, positiva ou negativa, as linhas de campo se afastam da carga geradora (positiva) ou se aproximam da carga (negativa).

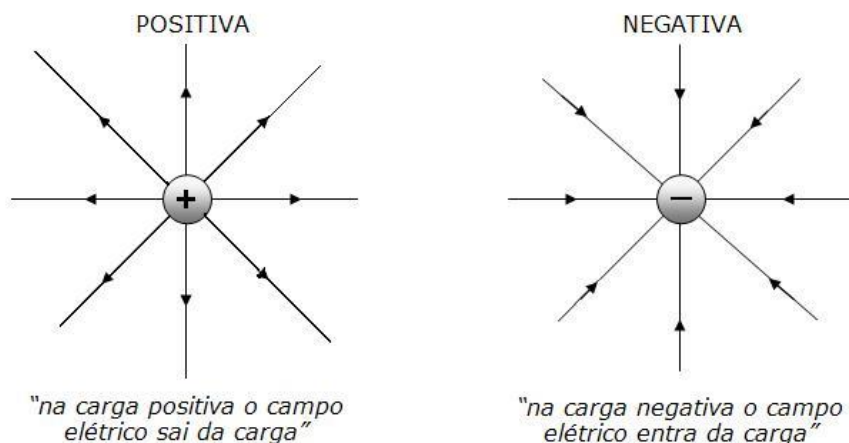


Figura 07: campo elétrico produzido por cargas positiva e negativa

Pressão: força normal exercida sobre certa área em uma região do espaço. Trata-se da ação exercida em cima de certa região do espaço. Esse conceito físico está presente continuamente em nossas vidas até quando não o procuramos, relacionado à pressão atmosférica, força que o ar exerce sobre nossas cabeças.

No sistema da lousa digital e dos conceitos touch screen, a força exercida pelo dedo ou caneta utilizada no funcionamento do aparelho, realiza a pressão necessária na superfície para que gere o campo elétrico através do movimento das cargas elétricas (Figura 08).

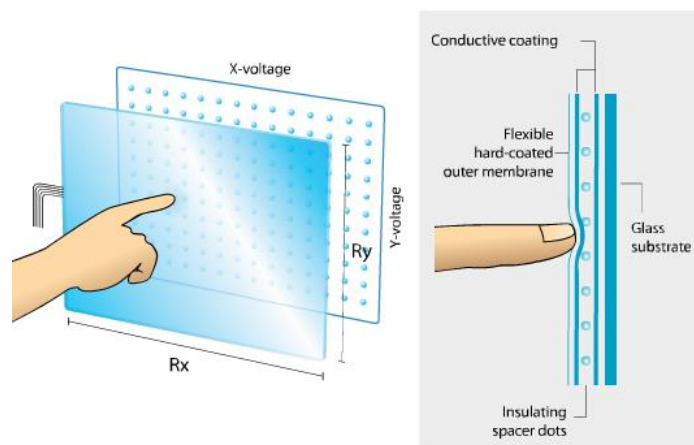


Figura 08: pressão exercida em uma tela touch screen

3. METODOLOGIA

A opinião dos alunos sobre a utilização da informática é fundamental, pois são eles quem sentem a maior dificuldade no aprendizado das ciências exatas. Sendo assim, um questionário estruturado com perguntas abertas foi passado aos alunos, antes da aula, para saber qual conhecimento possuíam sobre o tema a ser trabalhado.

Logo após a demonstração do experimento, um novo questionário foi apresentado buscando uma comparação entre o conhecimento adquirido e os conceitos que possuíam antes da atividade, a fim de demonstrar que as atividades simuladas constituem um material didático fundamental para o ensino de Física na escola pública.

A proposta de ensinar Física através de atividades experimentais tem sua importância na construção do conhecimento científico. De forma geral o ensino dessa disciplina vem sendo trabalhado de forma tradicional. Galiazzi et al (2001) apud Salvadego, Laburú e Barros (2009) afirmam ser consenso que a experimentação representa uma atividade fundamental no ensino de Ciências.

Para entrar em contato com as escolas uma carta de apresentação (Anexo 1) descrevendo a fundamentação da pesquisa foi entregue aos coordenadores das instituições.

O questionário (Anexo 2), com perguntas abertas e fechadas, foi aplicado aos alunos visando descobrir a compreensão dos mesmos em relação às tecnologias e seu uso na sala de aula. A avaliação foi realizada em 2 escolas públicas e 2 escolas particulares da cidade de Assis – SP, para alunos que estão cursando o Ensino Médio nessas instituições de ensino (do 1º ao 3º

ano do Ensino Médio), buscando a opinião dos mesmos sobre a aplicação e uso da tecnologia em sala de aula. Diversificar o tipo de escola se faz necessário, pois os professores das escolas particulares ficam sempre preocupados em vencer o conteúdo apostilado da instituição, não buscam novos recursos para desenvolver suas aulas.

Questionários são para Severino (2007, p. 125) um conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer sua opinião sobre os assuntos em estudo.

As simulações foram desenvolvidas diretamente com o auxílio da lousa digital, na qual o professor irá criar os eventos e dar oportunidade de interação por parte do aluno. Mas, como o tempo de trabalho é curto, atividades experimentais simuladas prontas foram usadas como aporte, pois as atividades experimentais como descreve Reginaldo et al (2012), “representam uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática (...) sendo importante para a construção do conhecimento científico”.

Páginas disponíveis na internet foram utilizadas como suporte de simulações já prontas. O Phet – simulações em Física⁴, página da internet com possibilidade de *download* de aplicativo para ser instalado em qualquer aparelho (*tablets, notebooks, smartphones*), possui simulações de todas as áreas do conhecimento totalmente prontas para serem utilizadas. Outros ambientes online possuem igual material de apoio, como: *Calgary Applets*⁵,

⁴ Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics.

⁵ Disponível em: <http://people.ucalgary.ca/~alphy/MAP/workinprogr/CalgaryApplets.html>

KCVS *Moderny Physics*⁶, *Interactives*⁷ e o Banco Internacional de Objetos Educacionais⁸.

Em seguida algumas simulações que podem ser utilizadas em algumas aulas de Física para o 1º, 2º 3º ano do Ensino Médio.

3.1. SIMULAÇÕES PARA O 1º e 3º ANO DO ENSINO MÉDIO - EXEMPLOS

Lançamento oblíquo é um assunto da Física que demonstra dificuldade pelos alunos devido à excessiva ênfase que é dada aos aspectos matemáticos. A simulação disponível na web pelo site da PHET – simulações em Física auxilia na compreensão dos conceitos mais básicos sobre o assunto. Na Figura 09 está representada a página inicial do lançamento oblíquo na página em questão.

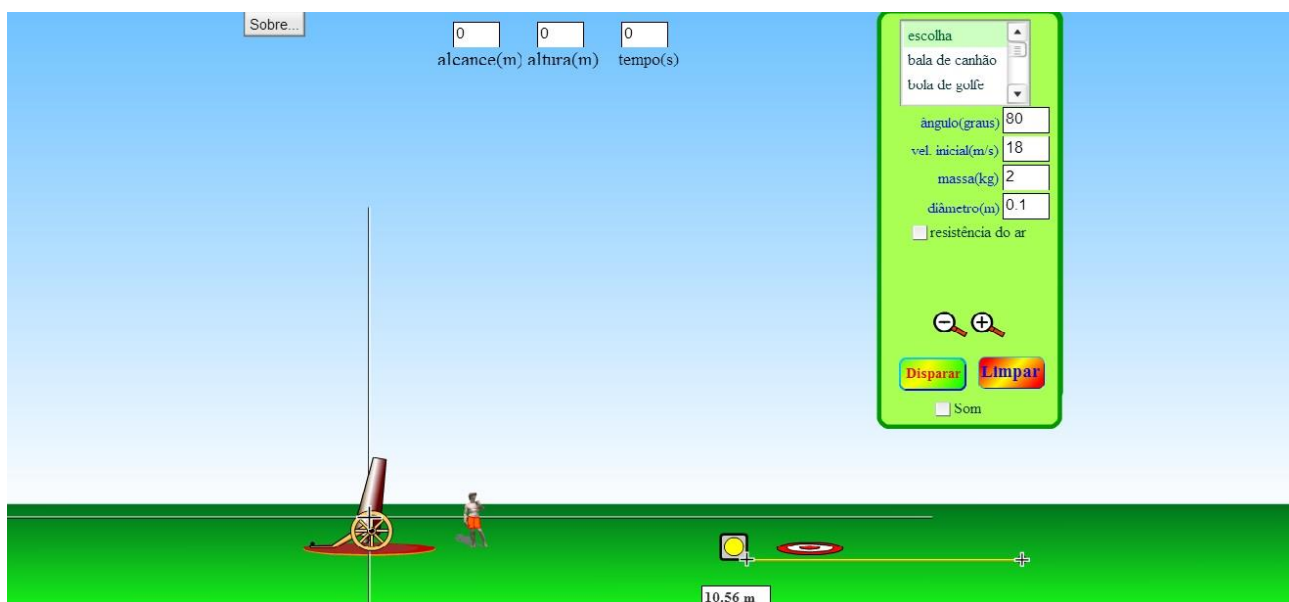


Figura 09: Apresentação da simulação lançamentos de projeteis.

⁶ Disponível em: <http://www.kcvs.ca/site/projects/physics.html>

⁷ Disponível em:

http://higher.ed.mheducation.com/sites/0072482621/student_view0/interactives.html

⁸ Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/16799>

A ideia central é demonstrar ao aluno que, em condições específicas – sem considerar forças de resistência do ar, não importa a massa nem as dimensões dos corpos lançados, como indicado nas Figuras abaixo (Figuras 10 e 11) na qual ocorre o lançamento de uma abóbora e um piano.

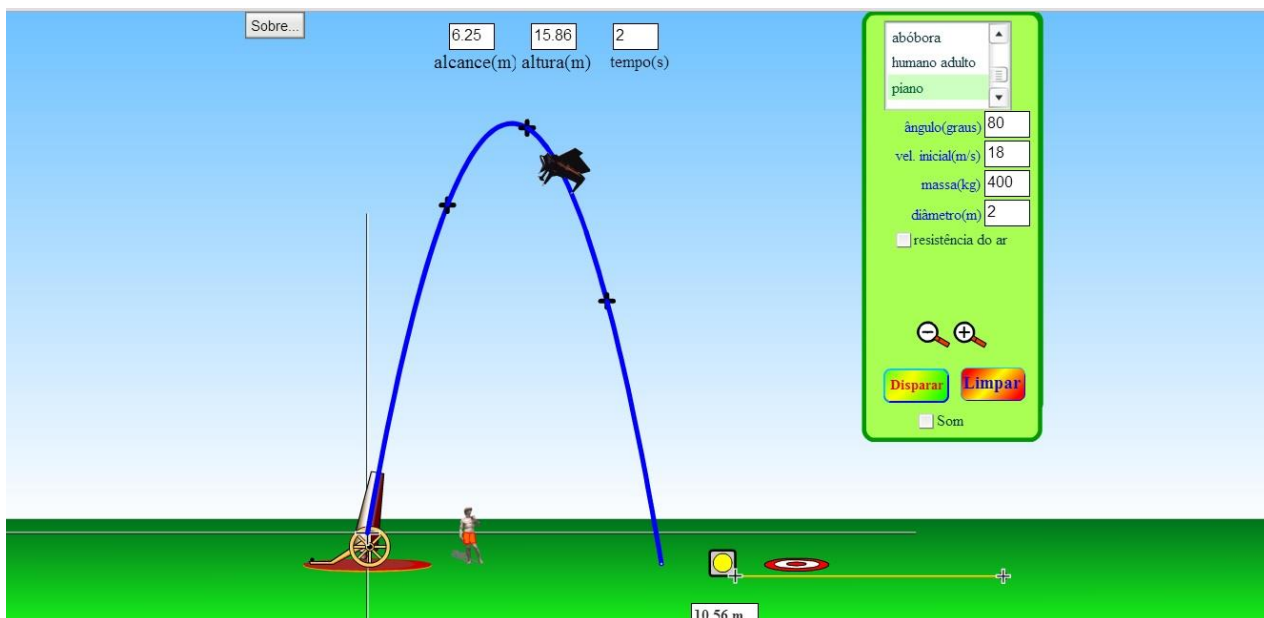


Figura 10: lançamento e trajetória de um piano.

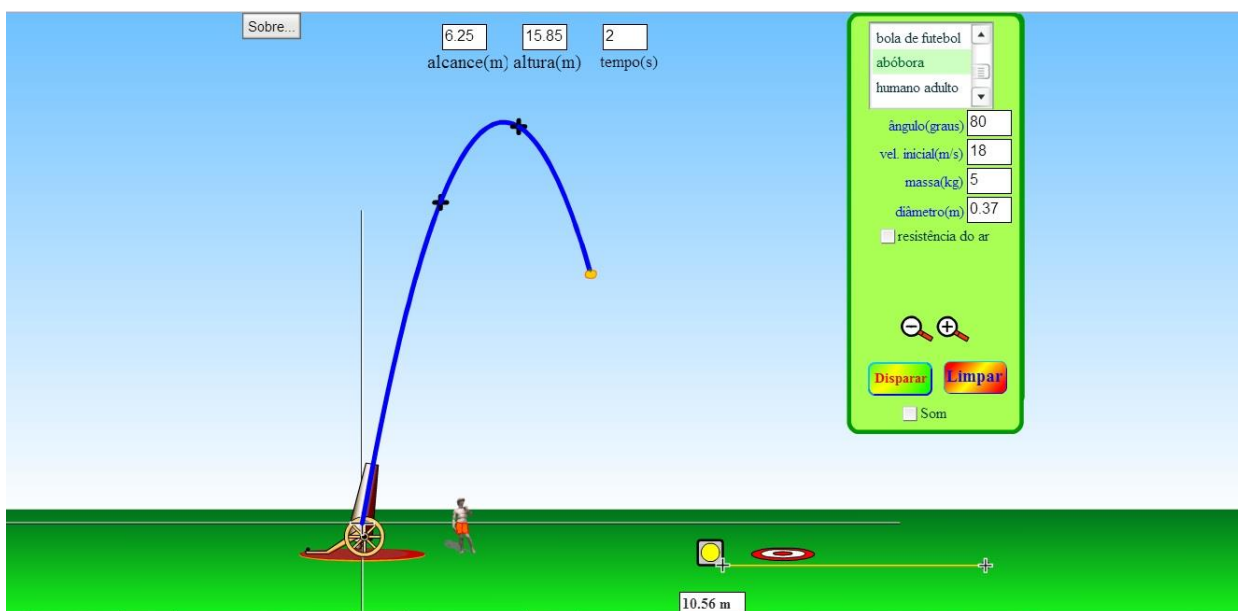


Figura 11: lançamento e trajetória de uma abóbora.

Ainda com o auxílio dessas simulações, buscou-se demonstrar como uma força ao ser aplicada sobre um objeto consegue provocar seu

deslocamento e, através desse evento, explicar a Primeira Lei de Newton (Inércia) e Segunda Lei de Newton (Força Resultante), pois se tratando do conceito fundamental da dinâmica deve ser compreendido ao máximo.

Nas Figuras (12 a 15) demonstrasse o conceito fundamental das Leis desenvolvidas por Sir Isaac Newton.

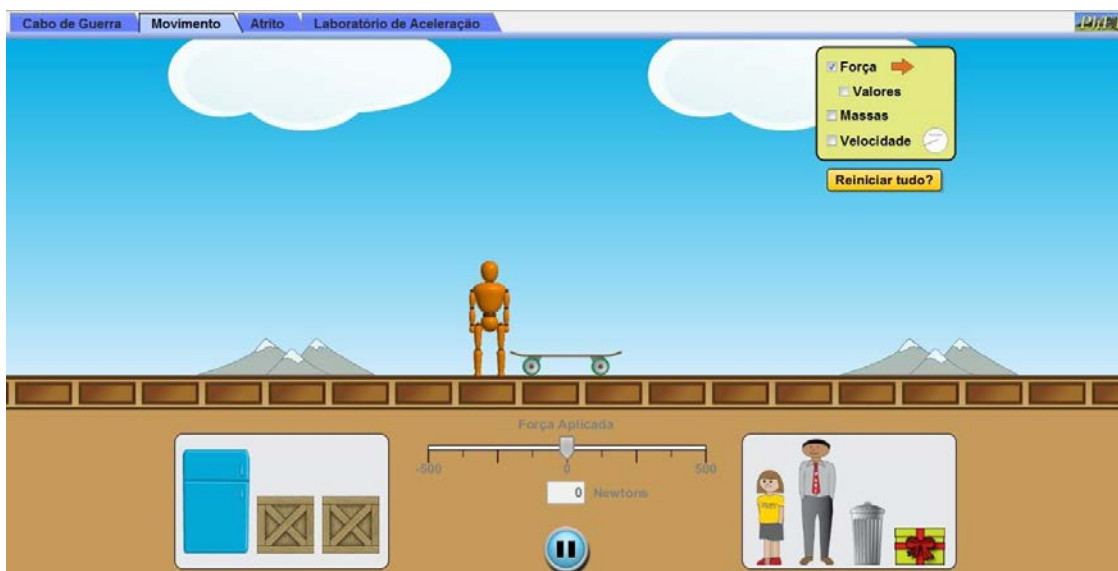


Figura 12: apresentação da simulação para o estudo da 1ª Lei de Newton

Ao aplicar uma força, o objeto é posto em movimento. Por usar um skate como suporte para aplicação da força, o atrito é desconsiderado.

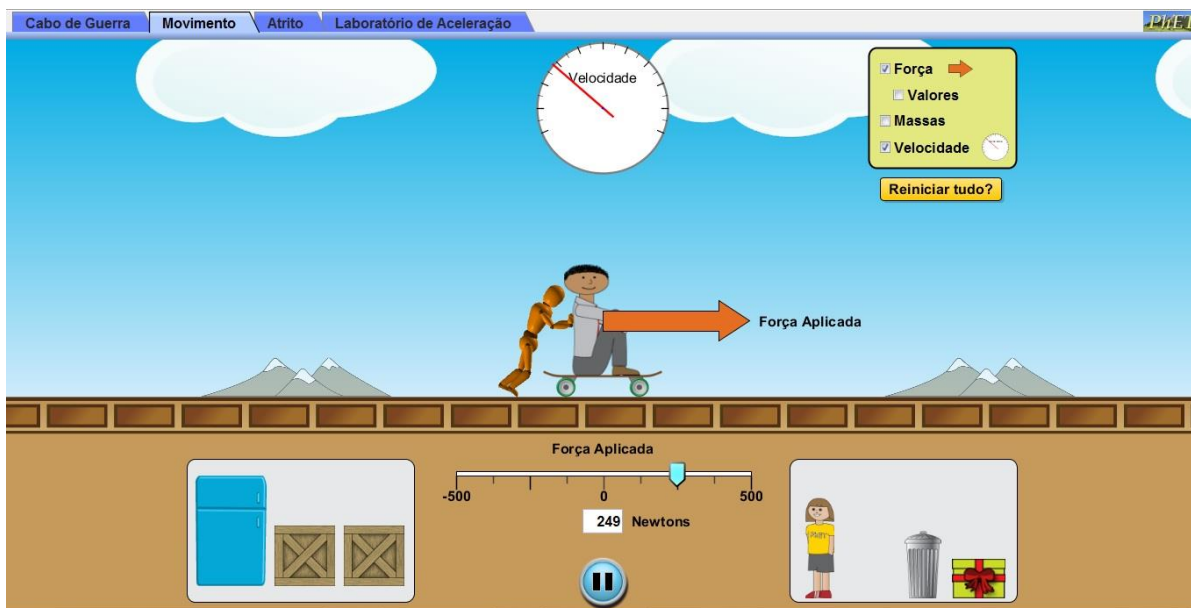


Figura 13: aplicação da força e movimento gerado.

Mesmo após a força cessar seu contato, pelo conceito da 1ª Lei de Newton o objeto irá permanecer em movimento, sem alterar sua velocidade.

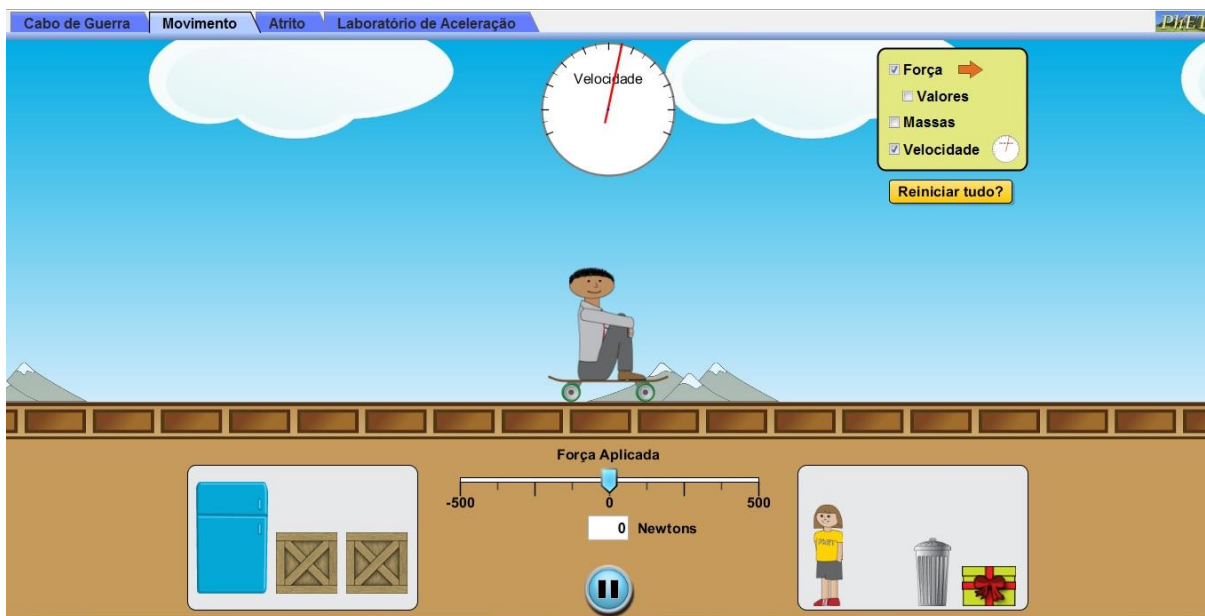


Figura 14: objeto em movimento com velocidade constante.

Complementando o conceito da 1ª Lei, um movimento comparado com uma superfície com atrito irá atuar de forma contrária, fazendo com que o deslocamento do objeto cesse, observando os efeitos da Terceira Lei de Newton.

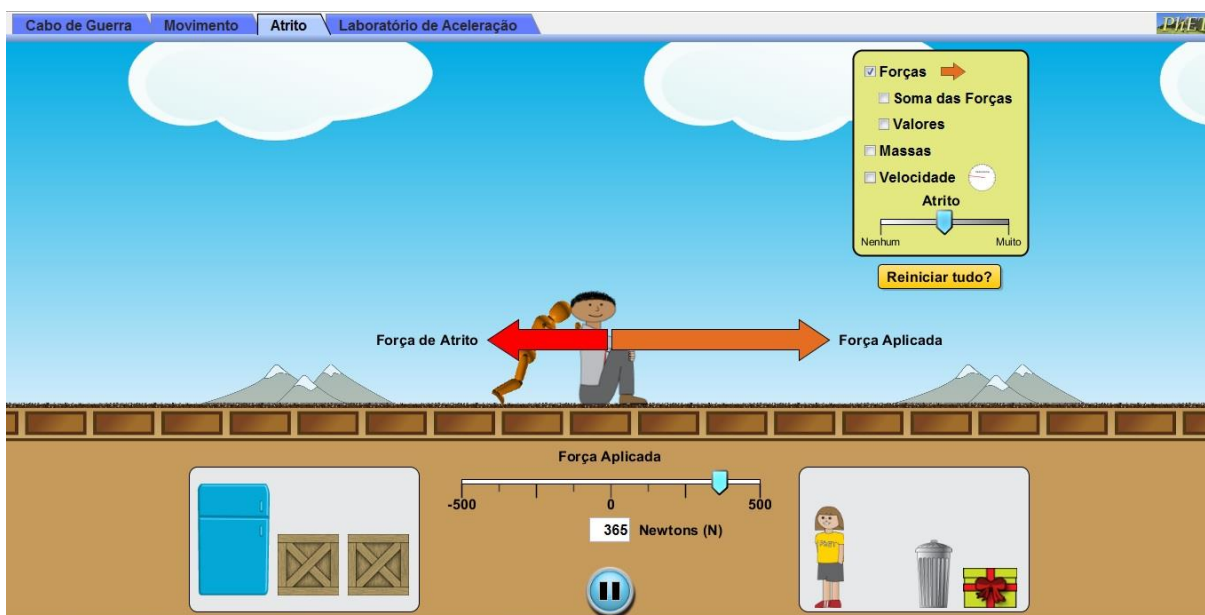


Figura 15: superfície com atrito dificultando o movimento.

Outra aplicação da Força é gerar o equilíbrio entre corpos, demonstrando que muitas vezes um corpo em repouso ou em movimento uniforme possui forças atuando, porém em intensidades e direções iguais, mas com sentidos opostos, evidenciado pelas Figuras 16 e 17.



Figura 16: forças aplicadas sobre o objeto com mesma direção, mas sentidos opostos.

Mesmo depois das forças estarem atuando, nota-se que nenhum dos lados no cabo de guerra consegue provocar deslocamento no outro lado mantendo o objeto em equilíbrio estático, no qual não há movimento em relação a certo referencial.

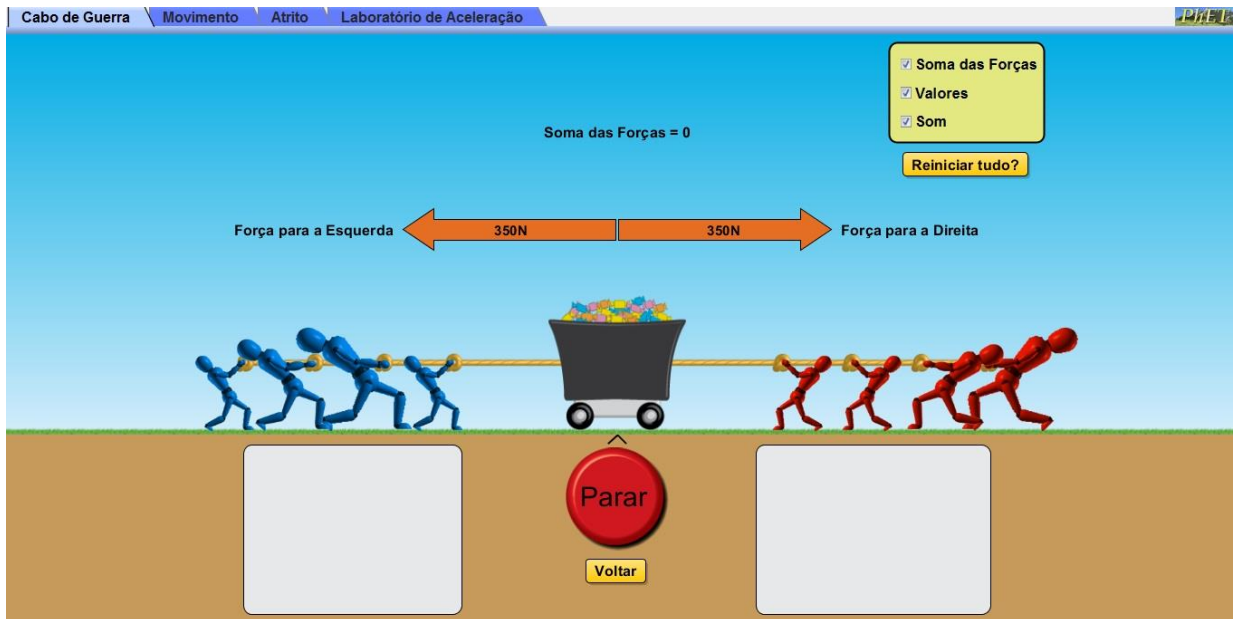


Figura 17: forças atuantes, mas equilíbrio estabelecido.

Ao final das apresentações, espera-se que os alunos conseguissem identificar as principais características do lançamento de projéteis e aplicações de uma força associada com as Leis de Newton que regulamentam seu movimento.

3.2. SIMULAÇÕES PARA O 2º e 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Para o segundo e terceiro ano do Ensino Médio o assunto tratado foi voltado para o conceito da Termodinâmica. Dentro desse tema, o conteúdo a ser trabalhado via experiências foi o estado físico dos materiais.

Por se tratar de partículas subatômicas organizadas (ou não muitos organizadas) na sua constituição não é possível observar sua existência, mesmo sabendo que estão ali. Dessa forma, um experimento no qual simula o arranjo estrutural atômico de um corpo pôde mostrar aos alunos como realmente são formados o estados da matéria.

A Figura 18 indica a página inicial da simulação, na qual podem ser evidenciados os estados físicos de certas substâncias. Em destaque na Figura está representado o estado sólido da água.

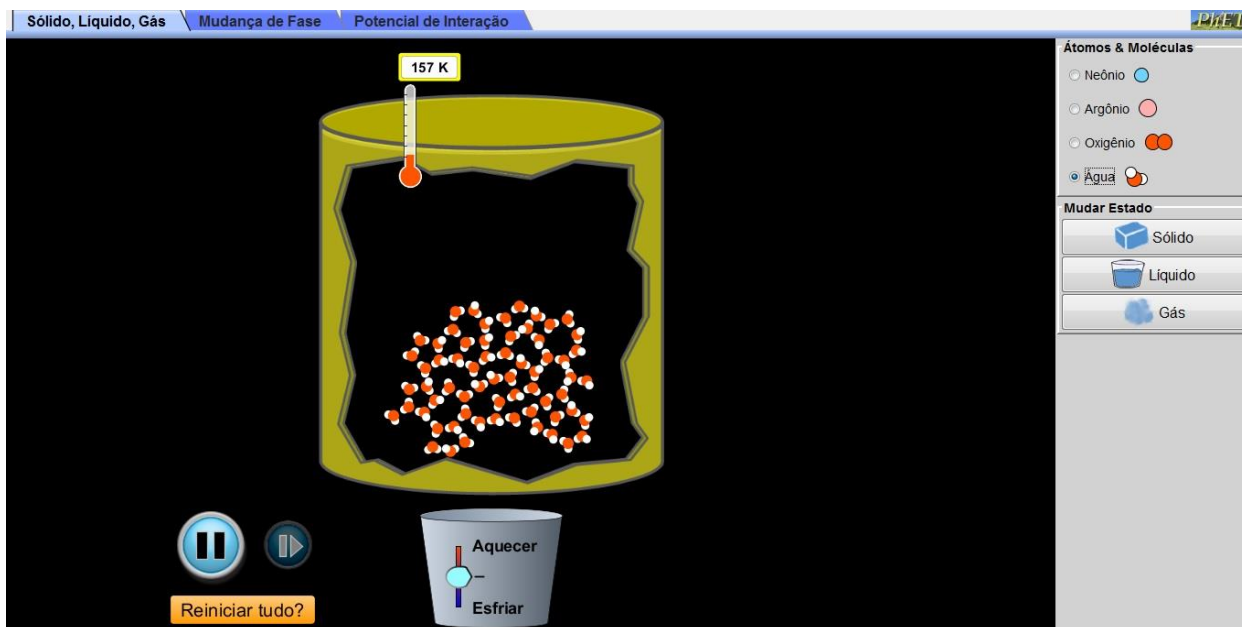


Figura 18: apresentação dos estados físicos da matéria. Em destaque água no seu estado sólido.

As Figuras 19 e 20 mostram a representação dos estados físicos da água que foi demonstrada aos alunos utilizando a atividade experimental. A ideia é que o discente tenha capacidade para diferenciar os estados físicos segundo sua constituição molecular.

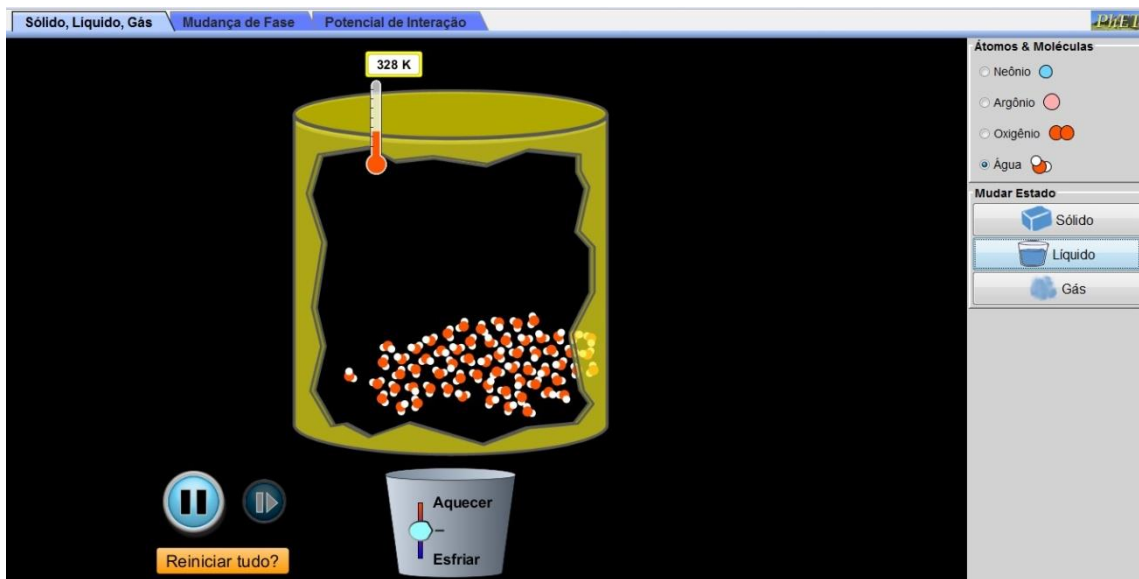


Figura 19: representação da água no estado líquido.

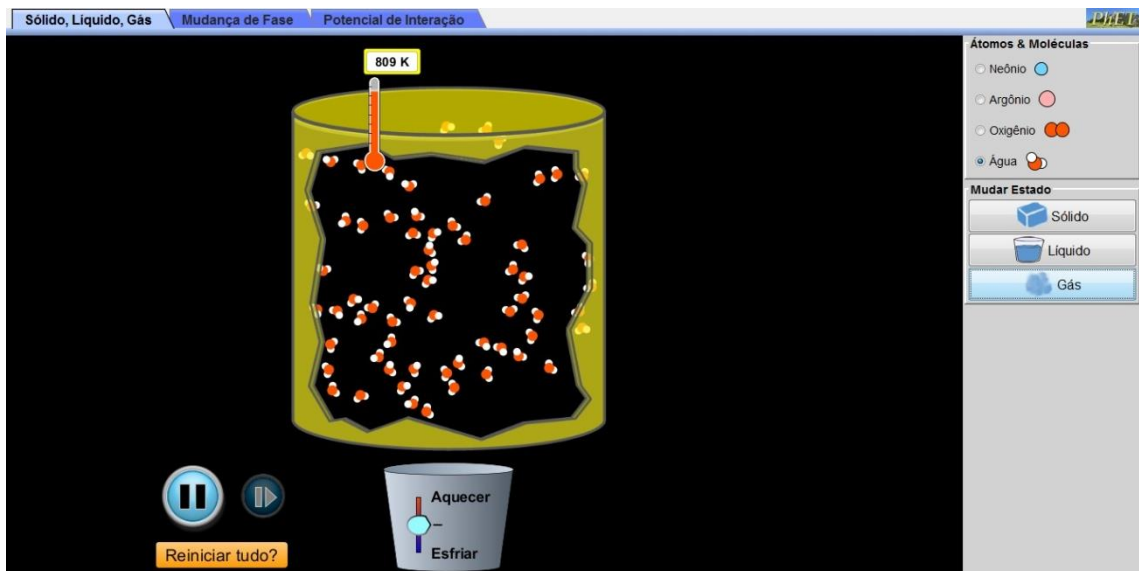


Figura 20: água no seu estado de gás.

Buscando demonstrar a diferença que existe quando um corpo recebe ou libera calor, a capacidade do experimento em variar a transmissão da energia térmica foi de grande auxílio na observação do aluno como as moléculas de água podem se movimentar com maior velocidade, quando calor é adicionado ao sistema e seu movimento se reduz ao retirar calor (Figuras 21 e 22).

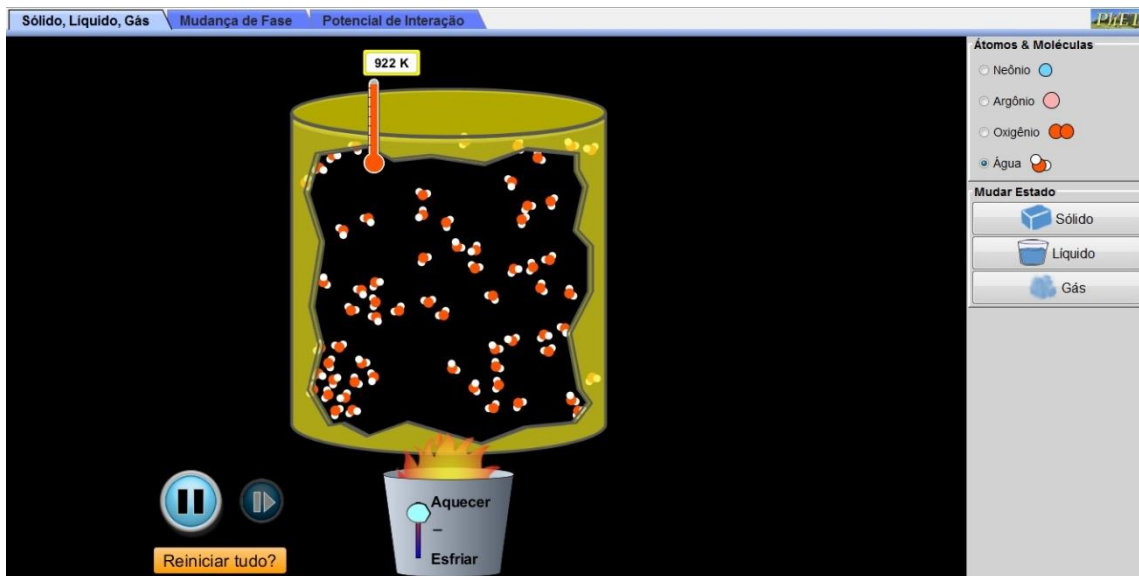


Figura 21: transferência de energia térmica para o sistema: adicionando calor.

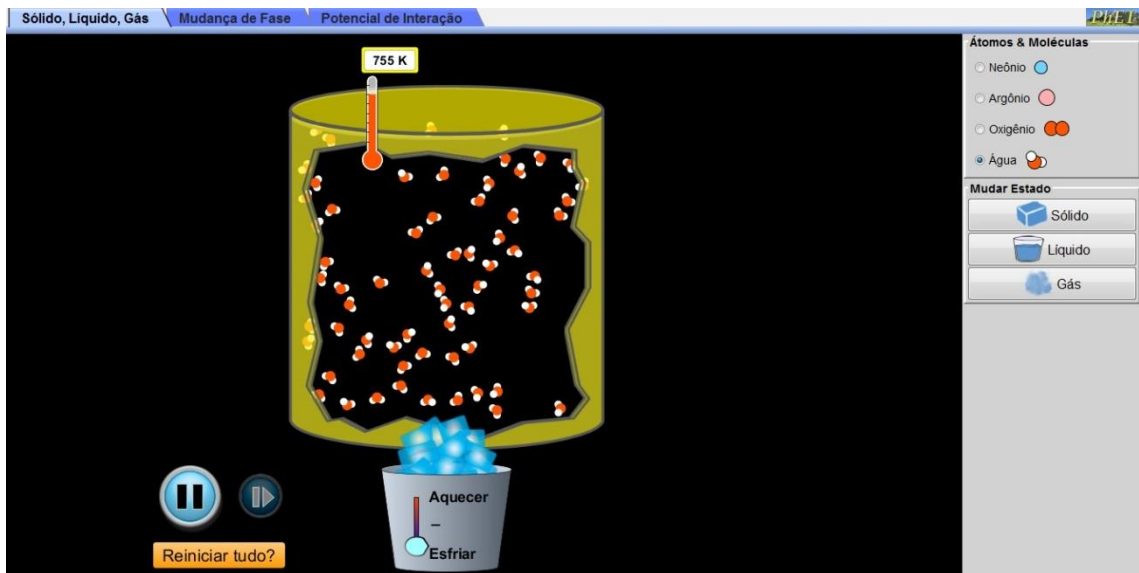


Figura 22: retirada de energia térmica do sistema: retirando calor

No contexto de que os alunos possuem conhecimento em todas as áreas, o trabalho seguiu a linha da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, pois o fato de ser uma lousa digital a ferramenta mediadora para o processo de ensino aprendizagem dá indícios de que o aluno não ficará estagnado dentro da aula, pois ao observar as atividades e experimentos lúdicos desenvolvidos, podiam visualizar todos os fenômenos ao passo que,

muitas vezes, são só ditos ou escritos no quadro com desenhos que não favorece a compreensão do aluno.

A fim de entender qual a importância da tecnologia no ensino, este trabalho propôs um questionário fechado passado aos alunos do Ensino Médio das escolas públicas de Assis – São Paulo com o intuito de conhecer sua opinião sobre a importância desses recursos na sala de aula e até que ponto ele é usado pelo professor.

3.3. A CONSTRUÇÃO DO MANUAL

O manual foi desenvolvido buscando descrever o funcionamento da lousa digital DigiSonic 1.5 e como ela e suas ferramentas podem ser utilizadas para o bom trabalho nas aulas de Física. Possui uma abrangência significativa de acessórios que podem auxiliar o docente no seu desenvolvimento.

Inicialmente descrevemos como cada ferramenta funciona, indicando cada item com seu símbolo, descrição do seu nome e funcionalidade. Manual disponível para cada modelo de lousa digital.

A parte mais importante é a construção de um manual com aulas modelo que podem ser seguidos pelos professores. Mas entenda, são modelos e sugestões de como utilizar a lousa digital e simulações para algumas aulas de Físicas, alguns assuntos.

Deve-se seguir uma linha de raciocínio para que a aula aborde todos os requisitos: objetivos, metodologia, atividades significativas, abordagem do conhecimento prévio, tarefas de casa para o aperfeiçoamento dos conceitos trabalhados e avaliação contínua.

Busque criar um plano de aula que o aluno seja um agente participativo, atuante durante a realização da mesma, não esquecendo que o aluno deve ser um fator participante, não o único. O professor dominar o conteúdo e os recursos da ferramenta tecnológica que está utilizando é fundamental.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O questionário aplicado com perguntas abertas e fechadas (Anexo 2) foi realizado buscando compreender a opinião dos alunos e como os recursos tecnológicos podem auxiliar no trabalho em sala de aula.

Iniciamos contemplando, na Figura 23 abaixo, a representam do número de alunos que responderam a pesquisa por série, levando em conta que nas escolas públicas a quantidade de alunos entrevistados não reflete o real número de alunos presentes no Ensino Médio de cada instituição.

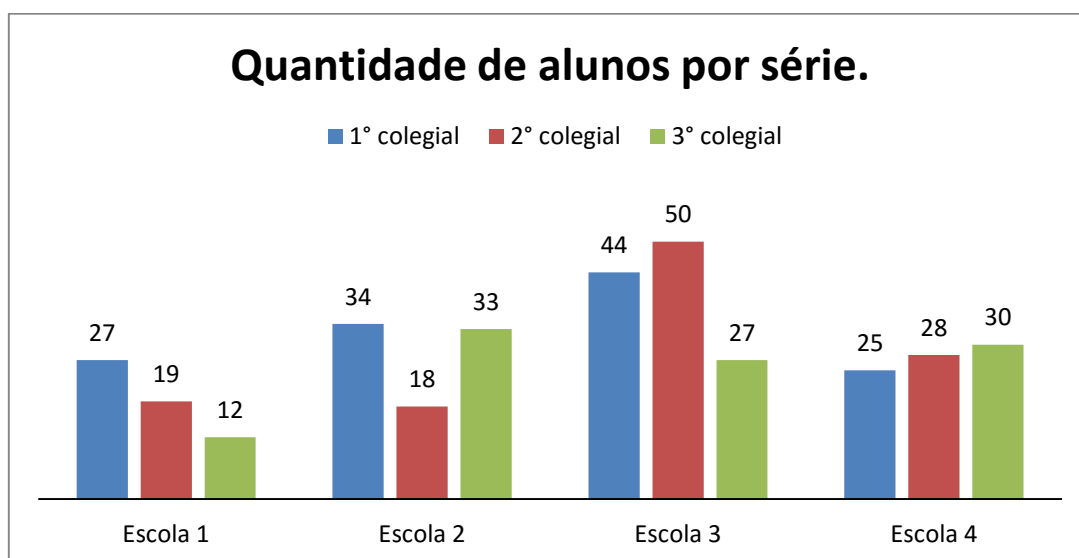


Figura 23: quantidade de alunos em cada série indicado por escola

Quando perguntados sobre o que são tecnologias todos se manifestam representando a definição do conceito com exemplos do cotidiano, como celulares, tablets, notebooks, e outros dispositivos que os rodeia, mas não conseguem indicar de forma direta e precisa o que é tecnologia. As respostas abaixo indicam as opiniões dos alunos a cerca do que é tecnologia:

Escola 1

- *Tudo que facilita nossa vida, e esta dentro do nosso dia-a-dia.*
- *Tudo que possa facilitar nossa vida.*

- *Tudo que envolve computação, meios para facilitar a vida do homem, algo que vem se desenvolvendo.*
- *Tecnologia são as inovações, é a evolução. Ela é aplicada em praticamente tudo.*
- *Tecnologia é algo que vai melhorando cada vez mais, nos ajudando em tudo.*
- *São as inovações que contribuem e facilitam as descobertas e a evolução.*
- *Tudo que pode facilitar a vida e evoluir de acordo com o tempo.*
- *É a função da ciência com a engenharia, para a criação de produtos para solucionar problemas do ser humano.*

Escola 2

- *Tudo que se refere às redes sociais.*
- *Tecnologia é celular e computador que vão melhorando com o tempo.*
- *São aparelhos que facilitam a nossa vida.*
- *Tecnologia é a forma avançada de facilitar a vida, com aparelhos eletrônicos.*
- *Tecnologia é o mundo se desenvolvendo.*
- *Tecnologia é à base da vida hoje em dia. Ela é o que sustenta o mundo.*
- *Tecnologia é tudo que facilita nossa vida.*
- *São todos os meios que facilitam a nossa vida.*

Escola 3

- *Tecnologia é tudo na vida do ser humano. Ela facilita os estudos entre outras coisas.*
- *Algo que avança cada vez mais para melhorar o mundo.*
- *Algo que facilita o cotidiano através da modernidade de aparelhos eletrônicos.*
- *É a evolução de algo, mudando para melhorar e facilitar o uso.*
- *Tudo aquilo que proporciona alguma facilidade em nossas vidas.*

- *É um avanço nos meios de comunicação, transporte, meios de saúde, etc.*
- *Tecnologia é um conjunto de recursos tecnológicos.*
- *É um conjunto de meios desenvolvidos para facilitar e proporcionar estudos, descobertas e pesquisas.*

Escola 4

- *Tecnologia é tudo que facilita nossa vida.*
- *Ela que desenvolve os aparelhos que facilitam nosso cotidiano.*
- *É tudo que facilita e agiliza as tarefas do dia-a-dia.*

Os alunos conseguem observar a aplicação para a tecnologia em praticamente todos os lugares da sociedade como se torna evidente pelas respostas abaixo:

Escola 1

- *Em todo lugar. No dia-a-dia quando você usa o celular para se comunicar, na escola em pesquisas.*
- *Em muitas coisas, desde a luz da lâmpada que nos ilumina, o relógio de pulso usado por poucos hoje em dia, ate mesmo no satélite que nos vigia.*
- *Em todos locais hoje em dia se usa tecnologia.*
- *Em tudo que facilita a vida.*
- *Hoje em dia a tecnologia é aplicada em tudo a nossa volta.*
- *Praticamente em todas as áreas. Especialmente na medicina.*
- *Em todos os lugares em todas as áreas.*
- *Hoje em dia tudo tem tecnologia, empresas, bancos, comercio, etc.*

Escola 2

- *São aplicadas em todos os lugares*
- *A tecnologia esta aplicada em todos os lugares.*

- *Em locais de trabalho usando telefones, computadores e em alguns lugares usando a maquina no lugar dos homens.*
- *A tecnologia se aplica em todos os lugares em que se vive.*
- *No nosso cotidiano.*
- *Hoje em dia a tecnologia é aplicada em quase todos os lugares. Mas na sala de aula infelizmente ela não é aplicada.*
- *Em todos os lugares.*
- *Esta aplicada em tudo que facilita a vida do homem.*

Escola 3

- *É aplicada em todos os lugares.*
- *É aplicada em computador, lousa digital, aparelhos eletrônicos.*
- *Hoje em dia em todo mundo, pois ela facilita a vida humana e nos faz ter novas possibilidades. E esta presente em todos os ramos de trabalho.*
- *Em todos os locais, na escola, em casa, no trabalho.*
- *Esta presente em computadores, celulares, maquinas agrícolas, etc.*
- *Na comunicação, na ciência, na medicina.*
- *Em escolas, na lan house, no comercio, em nossa casa, etc.*
- *Em microondas, celulares, computadores, etc.*

Escola 4

- *Em celulares, computadores.*
- *Tudo que existe possui algum tipo de tecnologia.*
- *Nas escolas, bancos, meios de comunicação, meios de transporte.*
- *Esta presente em tudo.*

Quando o assunto da tecnologia é associado às técnicas de ensino-aprendizagem, ou seja, ferramentas que podem ajudar na sua capacidade de compreensão dos assuntos tratados, eles não possuem grande interesse ou uma familiaridade maior sobre o assunto, muitas vezes não conseguindo fazer uma relação entre ambos.

Porém conseguem observar que, com o auxílio da tecnologia, as aulas poderiam se tornar mais divertidas, práticas e interessantes, podendo despertar um maior envolvimento dos alunos, pois estes sabem que esses instrumentos estão completamente presentes no seu cotidiano, como pode ser observado nas respostas abaixo:

Escola 1

- *Sim, pois teríamos mais recursos para buscar informações.*
- *Sim,*
- *Sim, sabendo usar. Com a tecnologia temos acesso rápido às informações de todo o mundo.*
- *Sim, com o conteúdo virtual plantões online seriam bem utilizados para tirar dúvidas sem precisar ir à escola, uma lousa interativa seria muito boa para explicar as aulas.*
- *Depende, se a escola tem uma base e boa estrutura, tem chances porém é o aluno que faz a escola estão à responsabilidade de computadores são dos alunos também. Mas no geral facilita sim.*
- *Sim, para dar acesso a novas formas de aprendizado.*
- *Sim, fica mais dinâmica a aula e envolve assim o aluno.*
- *Eu uso a tecnologia quando tenho dúvidas, e ela ajuda a solucionar minhas dúvidas.*
- *Sim, pois os novos recursos ajudariam a visualizar o que esta sendo estudado.*

Estado 2

- *Sim, pois seria mais rápido e fácil de aprender e os alunos teriam mais interesse.*
- *Sim, porque facilitaria as pesquisas.*
- *Sim, porque a geração de hoje em dia se sente mais a vontade com a tecnologia e seria mais fácil de prender a atenção dos alunos.*

- *Sim, pois poderia facilitar para o professor ter equipamentos que façam simulações, facilitando o entendimento do aluno.*
- *Sim, pois seria mais fácil aprender em lousa digital.*
- *Sim, facilitaria a vida dos alunos e dos professores,*
- *Sim, facilitaria para entender a matéria;*
- *Sim, ajudaria no aprendizado.*

Estado 3

- *Sim, pois hoje em dia todos estão conectados.*
- *Sim, pois iria ficar mais rápido para o aluno e principalmente pro professor se tivesse lousa digital, pois, ele não precisaria escrever na lousa e a aula iria render muito mais.*
- *Sim, pois haveria mais fontes de conhecimento.*
- *Sim, pois iria aprimorar nosso conhecimento, facilitar nosso aprendizado através de experimentos, lousa digital etc.*
- *Sim, pois na internet podemos ter variadas informações.*
- *Sim, pois pode ser um meio mais rápido de obtenção de mídias, vídeos.*
- *Sim, pois facilitaria nosso entendimento e nosso aprendizado.*

Escola 4

- *Sim, a teríamos acesso a outras formas de aprendizado.*
- *Sim, mas os alunos devem estar conscientes de que aquilo serve para se aprender novas coisas e não para ficar brincando ou estar em redes sociais.*
- *Sim, uma simples aula de Power point pode prender muito mais a atenção do que uma aula feita na lousa.*

Mesmo tendo essa opinião, quando indagados sobre as tecnologias presentes na escola, os alunos são enfáticos ao comentarem os poucos recursos presentes, isso quando sabem da presença desses recursos na escola, como indica a Figura 24.

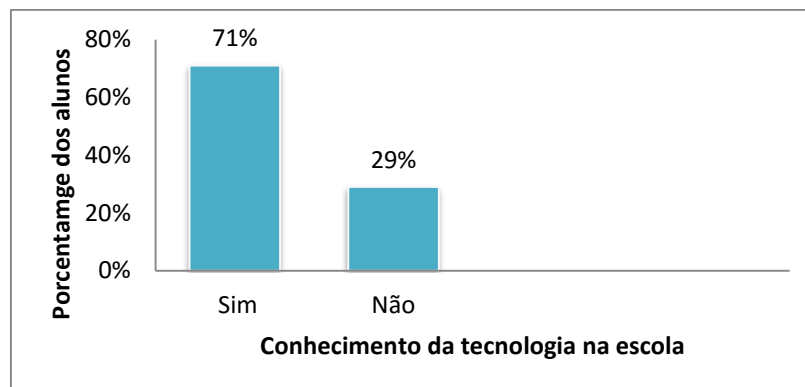


Figura 24 - porcentagem de alunos que conhecem ou desconhecem a presença da tecnologia em sua escola.

Os mesmos indicam que esses instrumentos tecnológicos são limitados, muitas vezes, a um computador, um projetor multimídia e caixas de som. Não são todas as escolas que possuem uma sala de informática disponível para acesso dos alunos. Esses conceitos podem ser evidenciados pela fala dos alunos abaixo:

Escola 1

- *Computador, retroprojektor.*
- *Data show e lousa digital.*
- *Câmeras de segurança, computador.*
- *Computador, televisão.*
- *Retroprojektor, computador.*

Escola 2

- *Televisão e computador.*
- *Retroprojektor.*

Escola 3

- *Computador*
- *Televisão*
- *Retroprojektor*

Escola 4

- *Computador.*
- *Retroprojektor.*

- *Televisão e DVD.*

Sendo o foco principal desse trabalho a simulação como instrumento de ensino-aprendizagem, os alunos pouco sabem sobre o assunto. Na Figura 25 descreve-se a porcentagem de alunos que conhecem ou já ouviram falar sobre simulações experimentais:

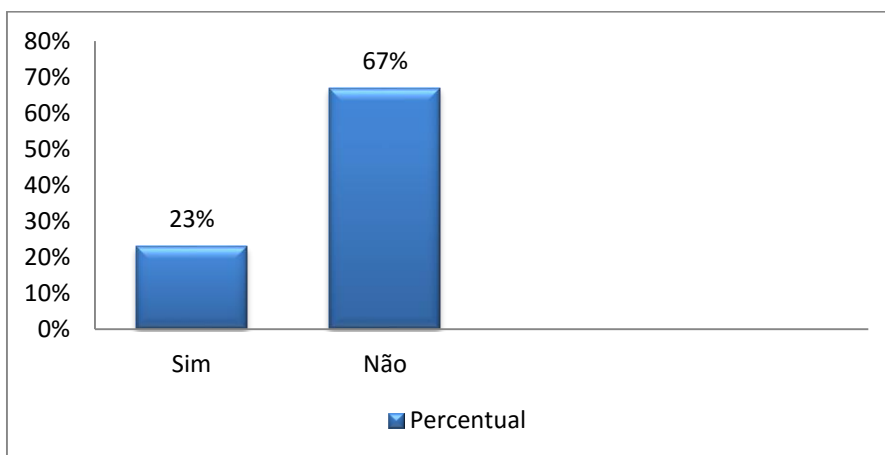


Figura 25: percentual de alunos que conhecem simulações experimentais.

Para aqueles que conhecem o termo simulação e já tiveram um contato com experimentos baseados em atividades simuladas em computador, descrevem o efeito como:

Escola 1

- *Simulação de ônibus espacial.*
- *Construção de prédio pelo computador.*
- *Construção de pilha com limão.*

Escola 2

- *A reação de bicarbonato de sódio com vinagre, para produção de gás.*
- *Separação do gás carbônico e álcool.*
- *Reações de combustão*

Escola 3

- *Simulação digital para explicar o big bang.*
- *Produção de pilhas.*

Escola 4

- *Reações exotérmicas e endotérmicas.*
- *Substancias que conduzem corrente elétrica com substancias que temos em casa (limão, sal, açúcar).*
- *Fermentação alcoólica, através da produção de pão.*
- *Reflexão da luz, através de garrafa pet e laser.*
- *Reconhecimento de substancias acida e substancia básicas.*

Os alunos indicam o conhecimento e a necessidade que o uso da tecnologia pode desenvolver para o seu trabalho e auxiliar para sua própria construção do conhecimento.

4.1. UTILIZAÇÃO DA LOUSA DIGITAL EM SALA DE AULAS

Ao utilizar o PHET foram realizadas atividades de forma que o aluno fosse um agente ativo durante as aulas. O experimento é demonstrado ao aluno com seus conceitos básicos ao final da aula e pede-se que o mesmo desenvolva, em sua casa, uma auto-avaliação da atividade conhecendo todos seus recursos e explorando a parte conceitual presente.

A visão dos alunos para as aplicações foi diversificada, com alunos participando muito e outros sem nenhum interesse, fator praticamente predominante em aulas de Física.

As simulações do 1º ano do Ensino Médio é um atrativo a mais para a aula e o aluno se motiva mais para desenvolver seu trabalho. Facilita sua compreensão da teoria e os levou a criar suas próprias conclusões em alguns assuntos.

Quando estendemos o trabalho para o 2º ano do Ensino Médio o interesse por certos assuntos da Física não é muito grande, mesmo com a inserção de novos métodos de ensino. Esse fato ocorre pelos possíveis “traumas” provocados no ano anterior de seu desenvolvimento escolar.

Os alunos mais interessados começam a focar na resolução de exercícios e teoria mais simples para memorizar visando às provas de vestibular. Mas utilizando as simulações foi possível descrever de forma abrangente o assunto da mudança do estado físico dos corpos e deixando claro como cada processo ocorre.

Para o 3º ano do Ensino Médio quase sempre é uma revisão de todo conteúdo já estudado nos dois anos anteriores e, com a cabeça inteira nas provas de vestibular, uma atividade simulada não é bem vista. Sendo assim sua atividade foi mais bem aceita e interpretada na escola pública. Com o ensino defasado dos anos anteriores, foi possível explicar um assunto de forma rápida e atraente para os alunos.

Assim, comparando a aplicação das simulações nas escolas da rede pública e particular, a aceitação para o trabalho com simulações ocorre de forma significativa até o 2º ano do Ensino Médio, momento que na escola particular os alunos não estão totalmente pressionados com o vestibular e na pública gostam dos professores que buscam novas formas de ensinar.

Já para o 3º ano do Ensino Médio somente nas públicas foi possível uma apresentação digna das simulações, pois conseguiram rever conceitos que já deveriam ter aprendido nas séries iniciais de sua vida acadêmica.

Porém, com todas as preocupações para um melhor aprendizado e desenvolvimento, a participação dos alunos foi muito grande. Sempre

perguntando, criando suas teorias e hipóteses, levantando questionamentos. Isso demonstra que o trabalho foi bem realizado pelo professor, tornando a atividade simulada com a lousa digital um recurso a mais no trabalho docente.

5. CONCLUSÃO

A lousa digital foi um recurso a mais para o desenvolvimento do Ensino de Física nas séries do Ensino Médio, criando uma interação aluno/professor que muitas vezes falta e torna o trabalho dessa disciplina cada dia mais complexo, tanto para os alunos poderem aprender, como o próprio professor conseguir transmitir o conhecimento que possui do assunto.

Proporcionar ao aluno a capacidade de interação com a simulação, com o conceito físico descrito despertou uma nova forma de observar os conceitos da Física ao seu redor.

Mas nem sempre tudo são “rosas”. Ao realizar as simulações o interesse aumenta, mas é momentâneo, não conseguem estender para ser feito em casa, estudado, explorando os recursos que todas as páginas apresentadas possuem para facilitar o ensino, é pouco.

Utilizando a lousa digital a interação do aluno com os conceitos ocorre de forma mais ativa e por um tempo maior em sala de aula. A capacidade de demonstrar ao aluno que um dispositivo que é utilizado por ele no dia-a-dia pode ser usado para melhorar suas aulas é possível obter resultados mais interessantes para o professor.

Mas não se pode pensar somente que utilizando esses novos recursos, a aula do professor se resolverá sozinha. É necessário que continue a preparar suas aulas. Usar recursos voltados à tecnologia torna o aluno mais ativo forçando-o a ter maior atenção na aula.

É um recurso que fará o professor preparar sua aula somente uma vez podendo, depois, ser somente atualizada. Cria-se um banco de dados no próprio programa, fazendo com que ele possa utilizar seu tempo com outros

recursos e aprendizados, sempre buscando tornar sua aula o melhor possível e ele se tornar o melhor profissional que pode.

Com isso, o trabalho desenvolvido foi realizado com sucesso, mesmo com as dificuldades de infraestrutura nas escolas públicas e a estagnação no processo conceitual da rede particular, foi possível mostrar que o uso da lousa digital no Ensino Médio, seja de uma escola particular ou escola estadual, tende a auxiliar de forma significativa o professor seja para aulas de Física como para qualquer outra disciplina.

6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALMEIDA, M.J.P.M. “Expectativas sobre desempenho do professor de Física e possíveis consequências em suas representações”. Ciências e Educação, Bauru, v. 6, n. 1, 2000.

ARANTES, A.R.; MIRANDA, M.S.; STUDART, N. “Objetos de aprendizagem no ensino de Física: usando simulações no PHET”. Física na escola, v. 11, n.1, 2010.

AUSUBEL, D. P. et al. “Psicologia Educacional”. Rio Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

AUSUBEL, D (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano.

BEATTIE, M. New prospects for teacher education: narrative ways of knowing teaching and teacher learning. Education Research, v. 37, n. 1, p. 53-70, 1995.

BORGES, O.; “Formação “inicial de professores de Física: Formar mais” Formar melhor”. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 2, p. 135-142, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares nacionais: Educação Física Brasília-DF: a Secretaria, 2001.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental, Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (MEC/SEF, Brasília, 1997), p.136.

CARVALHO, A.; M.; P.; GIL-PÉREZ, D. “Formação de professores de ciências: tendências e inovações”. 8º edição. Editora Cortez. São Paulo, 2006.

CARVALHO, L. F. “O uso da lousa digital empregados no contexto da escola atual”. Anais Vol. 12 (2013): Jornada de Educação, Cáceres/MT, Brasil, 02-06 setembro 2013, Departamento de Pedagogia - Campus Universitário de Cáceres, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

CARVALHO, S.F. e SCHERER, S. “O uso da lousa digital: possibilidades de cooperação em aulas de Matemática”. EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – vol. 4 - número 3 – 2013.

CUNHA, A. M. de O. ; KRASILCHIK, M.; “A *formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência*”. In: 23ª Reunião da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação, 2000, Caxambú. Educação não é privilégio - Anais em CD-ROM, 2000.

DAVIES, C.H.J. Student engagement with simulations: a case study. Computers & Education, 39, p. 271 (2002).

ELIAS, D.C.N.; et al. “Tendências das propostas de utilização das ferramentas computacionais no ensino de Física no nível médio e superior”. VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

FILHO, M.P.S., et al. “*Sugestão de experimentos referentes à eletricidade e magnetismo para utilização do Ensino Fundamental*”. Física na Escola, v.12, n.1, 2011.

FILHO, W.P; ABEGG, I. e SIMONETTO, E. O. “Uma abordagem diferenciada do ensino de algoritmos através da utilização de uma Lousa Digital”. Revista GEINTEC. São Cristóvão/SE. Vol . 2, nº. 2, p. 129-137. 2012.

GADÉA, S.J.S., DORN, R.C. “Alfabetização científica: pensando na aprendizagem de ciências nas séries iniciais através de atividades experimentais”. Experiências em Ensino de Ciências. V.6, n.1, p. 113-131. 2011.

GALIAZZI, M.C., et al. “Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências”. Ciência e Educação, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GARCIA, F.G.; FERNANDEZ, R.G. e SOUZA, K.I. “Lousa Digital Interativa: avaliação da interação didática e proposta de aplicação de narrativa audiovisual”. Educação Temática Digital, Campinas, v.12, n.esp., p.92-111, mar. 2011.

KRASILCHIK, M. “Ensino de Ciências e a formação do cidadão”. Em Aberto, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988.

KRASILCHIK, M. “Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências”. São Paulo em Perspectiva, 14(1), 2000.

LAPO, F.R.; BUENO, B.O. “Professores, desencanto com a profissão e abandono o magistério”. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 65-85, Março de 2003.

LABURÚ, C. E., ARRUDA, S. M., NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. *Revista Ciência & Educação*, 9, n. 2, p. 247-260 (2003).

LONGUINI, M. D.; NARDI, R.. *“Uma experiência envolvendo a prática reflexiva na formação de professores de Física”*. In: V Simpósio em Filosofia e Ciências, 2003, Marília - SP. Atas do V Simpósio em Filosofia e Ciências, 2003.

MAIA, E.D., et al. “Aulas práticas como estímulo ao ensino de Ciências: relato de uma experiência de formação de professores”. *Estudos IAT*, Salvador, v.2, n.2, p. 24-38, jul./dez., 2012.

MALACARNE, V., STRIEDER, D.M. “O desvelar da ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar pelo viés da experimentação”. *Vivências: Revista eletrônica de Extensão da URI*. Vol.5, n.7: p. 75-85, Maio, 2009.

MELO, R. B. F. “A utilização das TIC’s no processo de ensino e aprendizagem da Física”. IN: 3º simpósio hipertexto e tecnologias na educação, 2010, recife. *Redes sociais e aprendizagem*, 2010.

MENEZES, L.C. “De corpo inteiro e viva, a Física”. *Física na Escola*, v. 6, n. 1, p. 27-30, 2005.

MOREIRA, M.A.; MASSONI, N.T.; OSTERMANN, F.. “História e epistemologia da Física” na licenciatura em Física: uma disciplina que busca mudar concepções dos alunos sobre a natureza das ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, n. 1, p. 127-134, 2007.

MOREIRA, M.A. & MASINI, E.F.S. *“Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel”*; editora Centauro, 2º edição, 2006.

NAKASHIMA, R.H.R.; AMARAL, S.F. “A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no contexto educacional”. Artigos Pesquisas em Educação, Comunicação e Tecnologia. ETD – Educação Temática Digital, Campinas, v.8, n.1, p. 33-50, dez. 2006 – ISSN: 1676-2592.

NAKASHIMA, R.H.R.; AMARAL, S.F. “O uso Pedagógico Da Lousa Digital Associado À Teoria Dos Estilos De Aprendizagem”. Revista de Estilos de Aprendizagem, nº4, Vol 4, outubro de 2009.

ORION, N. Changes in perceptions and attitudes of pre-service post-graduate secondary school science teachers. International Journal Science Education, v. 18, n. 5, p. 577-599, 1996.

PELIZZARI, A. et. al. “Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel”. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PERY, L. C. DISSERTAÇÃO – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, PROPEC. “*O lúdico na lousa digital: uma abordagem interativa no ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental*”. (2011).

PINHEIRO, A.G. et al. “*Experimentos de Física Utilizando materiais de baixo custo e fácil acesso*”. Acessado em 10/05/2014. Disponível em:
<http://www2.fisica.ufc.br/agopin/EXPERIMENTOS.pdf>

REGO, T. C. “Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação”. 3º edição. Petrópolis: Vozes. (1996).

REGINALDO, C.C., et al. “*O ensino de ciências e a experimentação*”. IX Seminário de Pesquisa em educação da região sul (ANPEDSUL). 2012.

ROBILOTTA, M.R.; BABICHAK, C.C. “Definições e conceitos em física”.
Cadernos Cedes ano XVIII, n.41, julho 1997.

ROSA, C.W.; ROSA, A.B. “Ensino de Física: objetivos e imposições no Ensino Médio”. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 4, n. 1, 2005.

SALVADEGO, W.N.C., LABURÚ, C.E., BARROS, M.A. “Uso de atividades experimentais pelo professor das Ciências naturais no Ensino Médio: relação com o saber profissional”. 1º Congresso Paranaense de educação em Química (1º CPEQUI). 2009.

SANTANA, M.F. e CARLOS, E. J. “Regularidades e dispersões no discurso da aprendizagem significativa em David Ausubel e Paulo Freire”. Aprendizagem Significativa em Revista. V3 (1), pp. 12-22, 2013.

SANTOS, Gustavo Henrique dos; ALVES, L.; MORET, M. A. “Modellus: Animações interativas mediando à aprendizagem significativa dos conceitos de Física no Ensino Médio”. Revista Científica da Escola de Administração do Exército, v. 2, p. 88-108, 2006.

SANTOS, L.M.A; VARASCHINI, P.L. e MARTINS, S.L.M. “Lousa digital: mapeamento de recursos para utilização em sala de aula”. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. v. 15 n. 15 Out. 2013, p. 2895- 2901

SILVA, L.H.A., ZANON, L.B. “A experimentação no ensino de ciências”. In: SCHNETZLER, R.P. E ARAGÃO, R.M.R. (orgs). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, L.H.A., ZANON, L.B. “Experimentação no ensino de ciências”. In: SCHNETZLER, R.P. E ARAGÃO, R.M.R. (orgs). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

WIEMAN, C.; Professional Development and Innovative Tools for Learning Science. In Secretary’s summit on Science Education, 2004, Washington, DC.

Disponível em:

<http://www.ed.gov/rschsstat/research/progs/mathscience/wieman.html>.

ANEXOS

ANEXO 1

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF

Polo 16 – UNESP – Presidente Prudente

CARTA DE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Prezado(a)

Esta pesquisa, “**O uso de simulações com lousa digital**”, será desenvolvida por meio da aplicação de **questionários** aos **alunos do Ensino Médio dessa instituição de ensino**. As informações coletadas irão subsidiar esse estudo que visa buscar a opinião dos alunos sobre o uso da tecnologia em sala de aula e aprimorar os conceitos que possam ajudar no ensino de Física

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso ao investigador para esclarecimento de eventuais dúvidas. Contato Rodrigo Candido Alves, endereço eletrônico: alvesrc@yahoo.com.br

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros sujeitos da pesquisa, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante. Fica assegurado, também, o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa, assim que esses resultados chegarem ao conhecimento do pesquisador.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Comprometo-me, como pesquisador principal, a utilizar os dados e o material coletados somente para esta pesquisa.

Assis, ____ de _____ de 2015

MESTRANDO RODRIGO CANDIDO ALVES

ANEXO 2

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF

Polo 16 – UNESP – Presidente Prudente

PESQUISA SOBRE O USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO FÍSICA

Este questionário é parte de uma Pesquisa Acadêmica que está em desenvolvimento no Mestrado Profissional em Ensino de Física, do Programa de Pós-Graduação da Sociedade Brasileira de Física. Essa pesquisa visa à obtenção de dados sobre o uso da tecnologia no ensino de Física. Contamos com sua colaboração para respondê-lo, pois suas informações são importantes para o andamento desse trabalho. Não é necessária a sua identificação.

Nome da escola: _____

Série:___ Idade:___

1. O que é tecnologia?

Em sua opinião, em quais locais a tecnologia é aplicada?

Na educação, você acha que o uso de tecnologia poderia facilitar o seu aprendizado? Por quê?

Você sabe quais os recursos tecnológicos sua escola possui? Se sim, quais são?

() Sim () Não

2. Você sabe o que são ou já ouviu falar simulações experimentais? Em caso afirmativo, explique o que são?

() Sim () Não

3. Conhece alguma simulação experimental para explicar conceitos da ciência? Cite exemplos, em caso afirmativo:

() Sim () Não

4. Algum professor já utilizou simulações durante a aula? Se sim, em qual disciplina?

() Sim () Não

5. Já ouviu falar em lousa digital? Em caso negativo, o que acham que são? Para uma resposta afirmativa, descreva em poucas palavras o que são.

() Sim () Não

ANEXO 3

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF

QUESTIONÁRIO 1 – CONHECIMENTO PRÉVEIO

LANÇAMENTO OBLIQUO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

1. Descreve em poucas palavras o que é gravidade?

Saberia descrever qual a diferença entre Queda Livre e Lançamento Vertical?

2. Descreva com suas palavras o que são lançamentos.

4. Em sua opinião, quais são os fatores que influencia na queda de um corpo?

5. Qual (is) a aplicação (ões) que você poderia citar para demonstrar a presença dos lançamentos no cotidiano?

Saberia indicar quais os principais físicos que trabalharam com esses conceitos?

ANEXO 4

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF

QUESTIONÁRIO 2 – CONHECIMENTO PRÉVIO

CALOR E MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO – 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

1. Explique, com suas palavras, o que é calor?

2. Quais são os três estados físicos da matéria?

Saberia descrever qual a diferença entre cada um deles?

3. Faça um esquema que indique os nomes das transições do estado físico.

4. Qual (is) a aplicação (ões) que você poderia citar para demonstrar a presença desses conceitos no cotidiano?

5. Como, em sua opinião, ocorrem as mudanças de fase?

ANEXO 5

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF

QUESTIONÁRIO 3 – CONHECIMENTO PRÉVEIO

FORÇA - 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

1. Descreva em poucas palavras o que é Força?

2. Quais as aplicações que você acha que a Força está presente?

3. Já ouviu falar nas Leis de Newton? Em caso positivo, indique quais são?

() Sim () Não

4. Explique em poucas palavras como ocorre o equilíbrio dos corpos?

PRODUTO FINAL

MANUAL DE APOIO PARA PROFESSOR UTILIZANDO A LOUSA DIGITAL

MANUAL PARA UTILIZAR LOUSA DIGITAL “DIGISONIC”

O presente manual tem como foco subsidiar o professor durante a utilização de uma tecnologia que tem cada dia mais se aproximando da sociedade buscando ser um auxílio ao docente, um suporte, para que não se sinta perdido na hora de utilizar seus recursos.

Em uma lousa digital existe a possibilidade de tornar sua aula mais atrativa e, para professores que ainda possuem uma visão tradicional de ensino, continuarem a desenvolver seu trabalho, mas com certa abordagem tecnológica o que poderá despertar maior curiosidade e interesse por parte do aluno.

Sendo assim serão descritas ferramentas que terão grande utilidade para o professor em diversos cenários: uma aula tradicional, ao professor que gosta de utilizar apresentações de PowerPoint, professores que utilizam simulações experimentais prontas da internet ou até mesmo realizar experimentos com a própria lousa digital.

Mas cabe ao docente ter sua aula preparada e, com conhecimento básico do uso de computadores e lendo o manual de sua lousa digital, aqui disponível da DIGISONIC 1.5, saberá quais os melhores recursos para sua aula.

Vale ressaltar que, mesmo com esse manual de aulas, um trabalho de aprimoramento seria fundamental em cada escola para que os docentes possam conhecer , segundo um tutor, as melhores formas e a real funcionalidade de cada ferramenta.

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF
MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA LOUSA DIGITAL

INÍCIO DE TODAS AS AULAS COM LOUSA DIGITAL

As escolas estaduais normalmente possuem um recurso multimídia fixo em um único lugar. Se o colégio já possuir a lousa digital ela deverá estar pronta para ser usada, cabendo ao professor somente se organizar para utilizar a ferramenta da maneira disponível, como seguem os exemplos de aulas abaixo.

Porém, se o professor utilizar recursos próprios (sua própria lousa digital e computador) há uma série de passos a seguir:

- I. Ligar o notebook ao projetor multimídia;
- II. Em seguida, ligue a lousa digital no computador (segundo manual da própria lousa pensando em dispositivos de marcas distintas).

Observação: para ganhar tempo na hora da montagem dos dispositivos é recomendado que estivesse instalado o software para utilização dos recursos digitais da lousa digital.

- III. Executar a calibragem, para que se possam utilizar as canetas (ou até mesmo os dedos) para o desenvolvimento do sistema touch screen da lousa segundo recursos disponíveis no manual do equipamento;

(Preparação do equipamento desenvolvida deve demorar por volta de 10 minutos todo esse trabalho).

- IV. O professor deve agora seguir seu plano de aula. Caso utilize somente recursos em PowerPoint, a lousa digital DIGISONIC possui recursos para sua utilização sem necessidade contato com o computador,

operando somente pela própria lousa digital, podendo criar slides da própria lousa sem alterar o desenvolvimento de seus slides (material que pode ser arquivado e trabalhado posteriormente);

- V. Sendo o docente uma pessoa mais tradicional em seu método de trabalho, utilizando os recursos da lousa digital ele terá as ferramentas para tornar a aula mais simples e atraente para os alunos com os efeitos a serem criados pelos mesmos na interação com a lousa;
- VI. Ao final do processo, deverá ser retirado o equipamento. O sistema é o mesmo que retirada de um *pen drive* com todos seus cuidados.

Devido ao tempo de preparo do equipamento é recomendável que seja feito quando o professor tiver duas aulas, assim poderá dar atenção ao trabalho desenvolvido pelo aluno.

O ideal é que o colégio já tenha o recurso disponível em uma sala com todo seu equipamento multimídia já instalado, tendo o professor, o trabalho somente para ligar os dispositivos e iniciar a aula.

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF
MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA LOUSA DIGITAL
MODELO PARA UMA AULA TRADICIONAL

Para um professor com estilo de aula tradicional, que utiliza somente os recursos básicos para sua aula (giz e lousa ou lousa branca e caneta apropriada) a lousa digital possui ótimas ferramentas que permitirá ao docente manter seu ritmo de aula, mas com um pequeno conhecimento de informática e conhecendo toda a capacidade de utilização da lousa digital, terá as mãos artificiais que deixará o aluno mais atento, mais interessado e mais participativo da aula.

Ser professor de Física, Matemática e até mesmo Química sempre necessita de novas formas de desenvolver seu trabalho, seja do ponto de vista tradicional usando novas tecnologias ou utilizando reais recursos da tecnologia de informação e comunicação presentes na atualidade.

Para professores das escolas particulares que precisam, primeiramente, dar conta da apostila que possuem, poderão se apropriar dessas ferramentas como um meio de auxiliar e realçar ainda mais seu trabalho, pois possui certos pontos que deixará o trabalho docente mais fácil.

A **CANETA** tem a função de escrita, permitindo anotar sobre a tela, fundos selecionados e imagens capturadas. O **MARCADOR** tem uma finalidade parecida, mas não escreve sobre a lousa, sendo responsável por grifar trechos de texto e imagens, com cor transparente e traço reto (Figura 26).



Figura 26: ícones da caneta e marcador na plataforma da lousa digital.

Caso o professor tenha o interesse em destacar certas regiões ou até mesmo alterar a cor que está escrevendo pode utilizar as ferramentas **COR** que permite ao usuário selecionar diferentes cores. Oferece uma barra com 12 cores mais utilizadas a possibilita ao usuário selecionar mais cores com 3 paletas distintas, inclusive com alteração de transparência. A cor selecionada aparece em destaque no pequeno círculo no centro do ícone da barra de ferramentas e **LINHA** que ajusta a espessura da linha utilizada (Figura 27).



Figura 27: ícones das ferramentas cor e linha.

A possibilidade de alterar o tipo de **FUNDO** da tela que está trabalhando facilitará demais a vida do professor. O fundo como:

- **Branco (Padrão)** – Reproduz a funcionalidade de um quadro branco convencional com área livre para escrita e;
- **Selecionar Cor**– Permite aplicar cor ao fundo;
- **Plano Cartesiano**: em 2 dimensões e linhas de escala, para facilitar construção de gráficos, úteis para o estudo do movimento uniforme e uniformemente variado, descrição de vetores unitários;
- **Quadriculado** – Plano de marcação geral para orientação de desenho a mão livre ou escrita feitos pelo usuário. Recurso fundamental para o

trabalho com vetores, descrevendo suas principais propriedades e demonstrando ao aluno como determinar o vetor resultante utilizando a regra do polígono;

- **Personalizado**– O usuário pode inserir uma imagem para que possa ser anotada sobre a mesma. Recurso que poderá ser útil ao se trabalhar com circuitos elétricos, por exemplo.

Há um banco de dados de formas geométricas e imagens no programa da lousa digital, mas o docente pode adicionar qualquer tipo de imagem no computador, para isso utiliza a ferramenta **INSERIR**, Insere formas geométricas pré-definidas pelo sistema ou qualquer outra forma que o usuário deseje através da seleção **IMAGEM**. (Figura 28).



Figura 28: ícones das ferramentas Fundo e Inserir.

A ferramenta **APAGADOR** (Figura 29) apaga os traços feitos pelo marcador e pela caneta. O sistema a considera um traço como único objeto, da mesma forma que considera uma imagem como objeto singular. Possuindo as seguintes opções:

- **Apagador segmentos** – divide traços feitos pelas ferramentas caneta e marcador, sem apagá-los completamente;
- **Apagador traço inteiro** – considera todos os traços feitos com as ferramentas caneta ou marcador, apagando-os com único toque, em qualquer posição do traço;

- **Limpar tudo** – apaga todos os itens presentes no slide em que a ferramenta foi ativada;
- **Botão 03 ou toque de 3 segundos com o dedo** – apaga os objetos da ferramenta inserir ou qualquer outro objeto selecionado. Somente se apaga formas ou imagens desta maneira.



Figura 29: ícone da ferramenta Apagador.

Como professores, sabemos da necessidade de retomar uma explicação, buscar novas formas de descrever um assunto, tudo que possa ser realizado para ajudar o aluno a desenvolver a aprendizagem do assunto, as ferramentas **DESFAZER** e **REFAZER** (Figura 30) possui a capacidade de desfazer e refazer, respectivamente, as últimas ações efetuadas.



Figura 30: ícones dos botões Desfazer e Refazer.

Porém, caso a dúvida continue, o professor pode criar um novo slide para trabalhar individualmente esse assunto e depois retornar ao ponto que parou. A ferramenta **SLIDES** (Figura 31) controla os slides, informando a quantidade total de slides e o slide atual da apresentação, podendo ser controlado mediante as ferramentas de navegação.

- **Anterior** – Volta um slide a partir do atual;
- **Galeria** – Exibe a sua lista de slides (apresentado a seguir);

- **Próximo** – avança um slide a partir do atual. Caso o slide atual seja o último, cria automaticamente um novo slide.



Figura 31: ferramenta slides, para controlar a apresentação do trabalho.

A possibilidade de criar e excluir slides também se apresenta, no qual é possível tomar cuidado para não excluir todo o trabalho realizado, sendo necessária uma confirmação da ação (Figura 32).

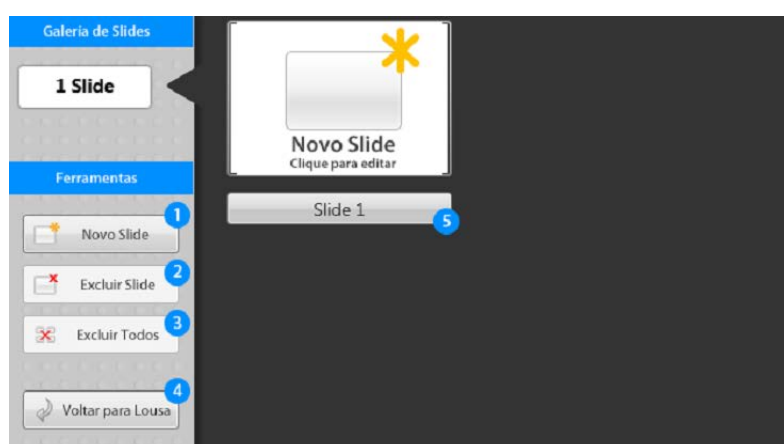


Figura 32: ações dentro ferramenta slide.

A fim de preservar todo seu trabalho para uma próxima aula, o professor pode fazer uso da ferramenta **GRAVADOR** (Figura 33) que salva todas as anotações feitas na tela com o diferencial de captar todos os movimentos executados permitindo, também, salvar anotações sobre vídeos ou animações da Internet.



Figura 33: Interface do Gravador.

1. **Gravador** – Inicia as gravações. Após abrir a ferramenta Gravador na interface principal, clique para iniciar gravação;
2. **Pausar** – Pausa a gravação iniciada;
3. **Parar Gravação** – Encerra a gravação ativa. Após parar a gravação, a janela de destino do arquivo se abrirá juntamente com o teclado virtual, facilitando a nomeação do arquivo a ser salvo;
4. **ConFIGurações** – Abre a janela de conFIGuração da ferramenta **GRAVADOR** (Figura 34), no qual pode ser controlado a qualidade dos vídeos, de áudio bem como a capacidade de captar ações do mouse.

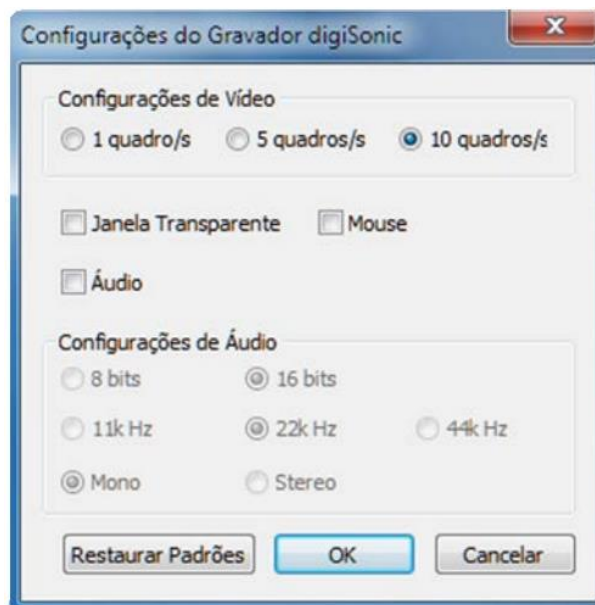


Figura 34: janela de conFIGuração da gravação.

Sendo assim, para um professor com resistência ou necessidade de seguir um padrão tradicional de didática durante suas aulas de Física poderá continuar, porém agora com recursos modernos que não irá mudar sua aula e sim aprimorar sua forma de trabalho deixando os alunos, que se queixam dessas aulas, mais interessados, pois não são todos que gostam de Física com pura resolução de exercícios, mas que podem se tornar mais interessados com o auxílio da tecnologia.

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF
MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA LOUSA DIGITAL
MODELO PARA UMA AULA COM USO DE POWER POINT

Pouco comum pelos professores de exatas é a utilização apresentações prontas criadas pelo Software PowerPoint, presente nos pacote Office do Windows. Normalmente utiliza-se desse recurso quando se deseja adiantar o conteúdo trabalhado ou em certas situações, por exemplo, uma quantidade de imagens que poderia deixar a aula mais lenta pela necessidade de ter que descrever o esquema na lousa.

Caso o docente não tenha tanta facilidade para utilizar todos os recursos disponibilizados pela lousa digital, preferindo ele mesmo deixar tudo pronto com o programa descrito, ainda poderá utilizar como excelente apoio as ferramentas **CANETA** e **MARCADOR** para dar ênfase e, quando necessário, fazer descrições em cima do próprio slide (Figura 35).



Figura 35: ícones da caneta e marcador na plataforma da lousa digital.

As ferramentas **DESFAZER** e **REFAZER** são uteis caso seja realizada alterações indesejadas no slide. (Figura 36).

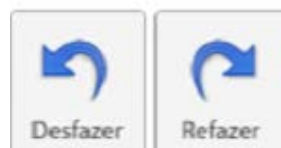


Figura 36: ícones dos botões Desfazer e Refazer.

Caso o professor queira utilizar a mesma apresentação em um momento distinto, poderá apagar (ferramenta **APAGADOR**) todas as alterações ou simplesmente não realizar a gravação dessas ações (Figura 37).



Figura 37: ícone da ferramenta Apagador.

Essas ferramentas são um auxílio no trabalho docente, mas a lousa digital possui seu próprio **APRESENTADOR DE POWERPOINT** (Figura 38), que permite controlar as ações da apresentação diretamente da lousa, sem a necessidade de ir ao teclado ou mouse para possíveis mudanças.

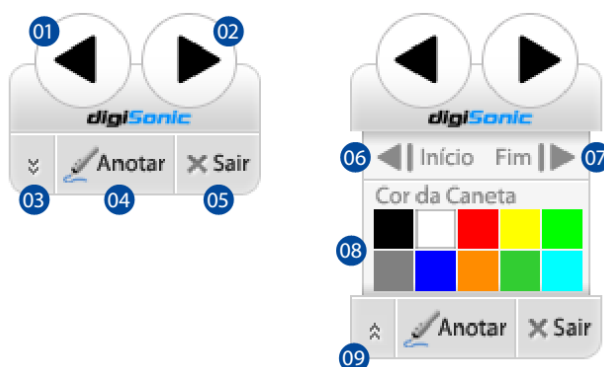


Figura 38: Ferramenta de controle da apresentação de PowerPoint.

Interface Principal

1. Slide Anterior;
2. Próximo Slide;
3. Abre a Paleta;
4. Ferramenta Anotar (Caneta);
5. Finaliza a Apresentação;

Paleta

6. Volta para o primeiro slide da apresentação;
7. Avança para o último slide da apresentação;
8. Cores disponíveis para a caneta;
9. Esconde a Paleta.

Ao clicar no botão “Sair” você poderá ser questionado quanto a manter ou descartar as anotações feitas na apresentação, caso opte por manter todas as anotações serão inseridas no seu slide e serão visualizadas na próxima apresentação.

Mesmo que outras ferramentas não sejam tão eficientes aos olhos do docente, o software da lousa digital possui recursos que irão ajudar a aumentar a ênfase em certos pontos da apresentação como **SOMBRA**, **DESTACAR** e **REALÇAR** (Figura 39).



Figura 39: ícones na barra inicial da lousa digital.

A **SOMBRA** (Figura 40) oculta áreas da tela com informações desnecessárias aumentando a atenção dos espectadores às informações mais relevantes no momento. Para movimentação da sombra, clique e arraste em qualquer área da sombra e, para regular a abertura, clique nas alças ao centro da tela.



Figura 40: alças reguladoras da ferramenta sombra.

A ferramenta **DESTACAR** (Figura 41) permite mostrar pequenas áreas da tela delimitadas por formas circulares ou retangulares, garantindo total atenção à área destacada. Diferentemente da SOMBRA, a ferramenta DESTACAR não apresenta orientação e pode ser utilizada em qualquer área da tela, possibilitando a exibição de pequenas porções de tela.



Figura 41: demonstração da ferramenta Destacar.

Já a ferramenta **REALÇAR** (Figura 42), destacar áreas da tela através do esmaecimento do restante da imagem. A ferramenta tem melhor desempenho em imagens escuras. Uma vez escolhida, a área não pode ser redimensionada. Para realçar a imagem, clique e arraste na área desejada. A

parte interna da Figura desenhada perderá o esmaecimento se diferenciando do restante da tela.



Figura 42: aplicação da ferramenta realçar.

Nessas aulas via PowerPoint, para deixar tudo mais interessante, os professores podem colocar exercícios para a resolução. A fim de controlar o tempo da aula, durante a resolução desses problemas, o professor pode fazer uso da ferramenta **RELÓGIO** (Figura 43).



Figura 43: representação do relógio na visão analógica e digital.

Dessa forma observamos que, até mesmo para uma aula pronta com outro software, a lousa digital possui recursos que ajudará no trabalho do professor. Possui ferramentas específicas que irão direcionar as ações docentes e focar o aluno aos pontos mais importante.

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF
MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA LOUSA DIGITAL
MODELO PARA UMA AULA COM PHET

Quando utilizado o PHET deve procurar realizar as atividades de forma que o aluno fosse um agente ativo durante as aulas. O experimento é demonstrado ao aluno com seus conceitos básicos ao final da aula e pede-se que o mesmo desenvolva, em sua casa, uma auto-avaliação da atividade conhecendo todos seus recursos e explorando a parte conceitual presente.

O assunto da aula em destaque foi **CAMPO ELÉTRICO**. A ideia central é que o aluno entenda e reconheça a presença do fenômeno mesmo sem o observar, para isso as simulações usadas serão: **CARGAS E CAMPOS**, **HÓQUEI NO CAMPO ELÉTRICO E CAMPO ELÉTRICO DOS SONHOS**, representados, respectivamente, nas Figuras abaixo. (Figuras de 44 a 46).

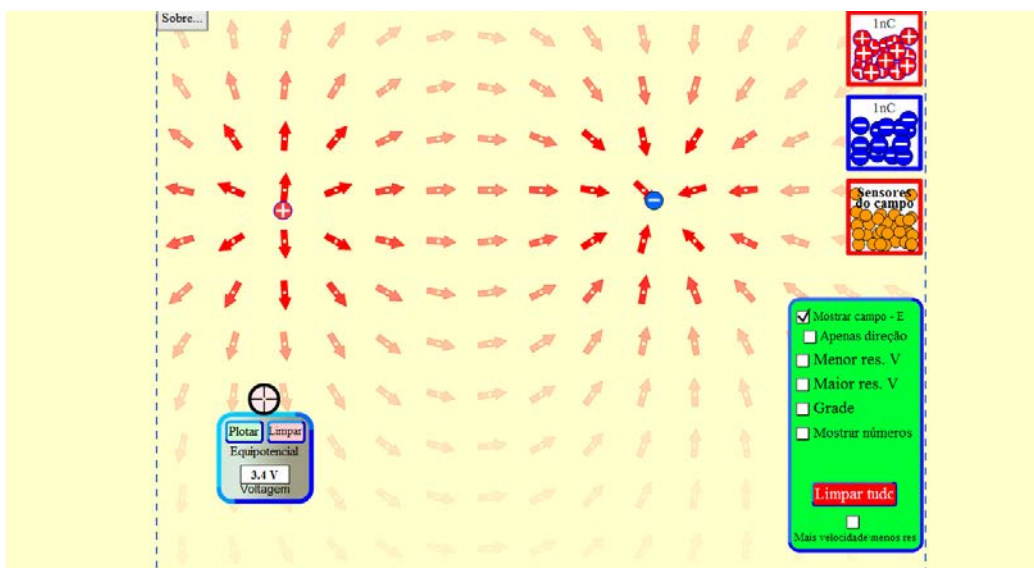


Figura 44: campo elétrico - simulação do PHET



Figura 45: Campo elétrico dos sonhos. Simulação PHET.

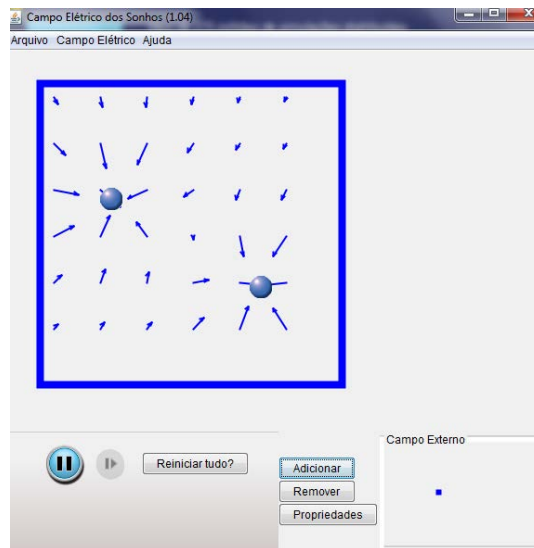


Figura 46: Campo elétrico: Simulação PHET

Ao retomar o assunto na próxima aula o aluno não será um completo leigo sobre a teoria tratada, podendo participar de forma dinâmica e interagir com a aula de forma significativa.

As ferramentas que o aluno pode usar para desenvolver as atividades com auxílio da lousa digital é o **MARCADOR**, responsável por grifar trechos de texto e imagens, com cor transparente e traço reto, bem como de possibilitar o movimento de objetos na tela. Como o foco é deixar a aula o mais

próximo da vida do aluno, ele poderá utilizar, também, os próprios dedos, como indicado abaixo:

No caso do professor, as ferramentas que poderão auxiliar no seu trabalho proporcionado pela lousa digital são: A **CANETA** que tem a função de escrita, permitindo anotar sobre a tela, fundos selecionados e imagens capturadas; as ferramentas **COR**, que permitem ao usuário selecionar diferentes cores, **LINHA** que ajusta a espessura da linha utilizada; **DESFAZER** e **REFAZER** que possui a capacidade de desfazer e refazer, respectivamente, as últimas ações efetuadas e **SLIDES**, podendo ser controlado mediante as ferramentas de navegação.

- **Anterior** – Volta um slide a partir do atual;
- **Galeria** – Exibe a sua lista de slides (apresentado a seguir);
- **Próximo** – avança um slide a partir do atual. Caso o slide atual seja o último, cria automaticamente um novo slide.

Como método de avaliação, buscando um plano de ensino completo, devem realizar um relatório, no início da aula e um segundo após a explicação do professor, sendo que o docente deverá fazer um comparativo entre os textos buscando analisar possível evolução no aprendizado do aluno e, como complemento, avaliação descritiva dos conceitos matemáticos associados ao assunto tratado.

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF
MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA LOUSA DIGITAL
PLANO DE AULA – 1º ANO DO ENSINO MÉDIO - INTRODUÇÃO A FORÇA

OBJETIVOS

- Dar condições ao aluno de conhecer o significado e aplicações da força;
- Reconhecer a presença de forças no cotidiano em locais que supostamente não a vemos;
- Diferenciar os tipos de forças presentes e suas aplicações.

TEMPO PARA REALIZAÇÃO

O tempo necessário para essa atividade será de duas aulas (50 minutos cada), sendo que o professor deve amarrar esse assunto com o final da explicação de vetores, com o intuito de passar as questões e preparar o melhor material para a continuação do assunto.

METODOLOGIA

Iniciar a aula demonstrando situações de equilíbrio (em que as forças atuantes são iguais em intensidade, direção, mas com sentidos opostos). O foco é evidenciar se os alunos reconhecem corretamente como as forças atuam nos corpos.

Questão 1 – por que os objetos podem ser considerados em repouso? (ilustrar duas situações distintas: objeto em cima de uma mesa e outro suspenso, preso por um fio).

Questão 2 – em seu caderno desenhe a direção e o sentido das forças aplicadas.

No final da aula, o professor deve apresentar as seguintes perguntas para que os alunos respondam ainda na sala, pois para o próximo encontro o docente poderá preparar sua aula considerando conhecimento prévio dos alunos.

2. Descreva em poucas palavras o que é Força?

3. Quais as aplicações em que achas presente à ação da Força?

4. Já ouviu falar nas Leis de Newton? Em caso positivo, indique quais são?

() Sim () Não

5. Explique em poucas palavras como ocorre o equilíbrio dos corpos?

PRÓXIMA AULA

Nesse momento caberá ao professor utilizar os recursos da lousa digital e simulações disponíveis no PHET para o desenvolvimento de sua aula, buscando o tempo todo meios de atrair atenção dos alunos.

Para isso, o docente pode utilizar a criação de slides para comparar situações de movimento com a aplicação da mesma força, mudando a força atuante ou modificando sua massa, sempre com a ideia de demonstrar todos os casos possíveis sem a realização de cálculos.

Sendo o desenvolvimento da expressão da Segunda Lei de Newton fundamental para a compreensão final do movimento, o professor pode utilizar o próprio simulador para indicar as aplicações das forças e executar os cálculos a partir dessas ações.

AO FINAL DA AULA

O aluno deve ser capaz de identificar os diferentes tipos de força e suas aplicações no cotidiano;

Realizar os cálculos necessários para provocar o movimento de um corpo comparado a sua massa;

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF
MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA LOUSA DIGITAL
PLANO DE AULA – ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA
PARA ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE
ENSINO

OBJETIVOS:

- Dar oportunidade aos alunos utilizando o simulador de atividades experimentais (PHET) como ferramenta base para o desenvolvimento dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao assunto tratado;
- Em sala de aula, demonstrar a diferença existente entre os estados físicos de cada substância segundo a aproximação das partículas que os compõem.

METODOLOGIA

i. INTRODUÇÃO DO ASSUNTO

Inicialmente o professor deve apresentar o assunto a ser trabalhado exemplificando os locais que se encontra cada estado físico da matéria (sólido, líquido e gasoso), buscando criar certo desconforto na cabeça de cada aluno, para que eles sintam a motivação em estudar ainda mais o assunto.

Para o estado sólido, pode citar tijolo, carteiras, barra de ferro, gelo. Esses dois últimos se torna útil pela capacidade do aluno em observar os efeitos e suas mudanças de uma forma ao vivo. Já para o ferro, como exemplo citado, não será tão simples evidenciar esse processo.

QUESTÃO 1 – POR QUE O GELO CONSEGUE MUDAR OS ESTADOS COM MAIOR FACILIDADE QUE O FERRO?

QUESTÃO 2 – QUAIS AS CARACTERÍSTICAS VISUAIS QUE DIFEREM OS ESTADOS? (MOMENTO PARA EXPLICAR O PORQUE DAS MUDANÇAS SEREM CLASSIFICADAS COMO FÍSICAS).

ii. MOMENTO DE ESTUDO EM CASA

Para o trabalho em casa, buscando que o aluno não perca o foco dos assuntos trabalhados, ele deverá responder a um pequeno questionário associado às mudanças do estado físico.

6. Quais são os três estados físicos da matéria?

7. Saberá descrever qual a diferença entre cada um deles?

8. Faça um esquema que indique os nomes das transições do estado físico.

9. Qual (is) a aplicação (ões) que você poderia citar para demonstrar a presença desses conceitos no cotidiano?

10. Como, em sua opinião, ocorrem as mudanças de fase?

Essas perguntas devem ser respondidas com o auxílio da simulação experimental sobre as mudanças do estado físico, disponível no PHET.

iii. EM SALA DE AULA – FINALIZANDO O ASSUNTO

O professor deverá utilizar as informações disponibilizadas pelos alunos na primeira aula como base para sua explicação. Munido da lousa digital, poderá fazer uso das ferramentas caneta e marcador para dar ênfase a certos pontos da simulação para que o aluno fique mais atento ao que está sendo discutido.

As atividades devem ser todas centradas no aluno, fazendo com que o mesmo participe continuamente das explicações convidando-os a dar suas respostas ou lhes perguntando, sempre incentivando a colaborar com aula.

No momento de criar o gráfico de transformações dos estados, pedir a um aluno que coloque seu modelo de transição. Com o suporte da lousa digital o professor deve criar um novo slide e então fazer o seu desenho, para que ocorra a comparação entre os dois. Cuidado para não expor possíveis erros do aluno de forma enfática. Mostre o que houve de errado apontando a solução e o termo correto.

O professor no momento que estiver construindo o gráfico deve explicar os conceitos de endotérmico (recebendo calor) e exotérmico (liberação de calor).

iv. CONCLUSÃO

Ao final do processo, os alunos devem ser capazes de entender quais são os estados físicos da matéria e como ocorre o processo de transformação entre os mesmo;

Saber esquematizar um gráfico em que demonstre esses processos, bem como o nome dado a cada passagem e o que ocorre com o calor para que as mudanças possam acontecer.