

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA - CAMPUS JARAGUÁ DO SUL LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS DA NATUREZA COM HABILITAÇÃO EM FÍSICA**

JEFFERSON PEREIRA RODRIGUES

**ENSINANDO FÍSICA COM BRINQUEDOS: UMA PROPOSTA DE
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO
MÉDIO, PARA ENSINAR MECÂNICA ATRAVÉS DO LÚDICO DOS
BRINQUEDOS.**

**JARAGUÁ DO SUL
2014**

JEFFERSON PEREIRA RODRIGUES

ENSINANDO FÍSICA COM BRINQUEDOS: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO, PARA ENSINAR MECÂNICA ATRAVÉS DO LÚDICO DOS BRINQUEDOS.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus Jaraguá do Sul como parte dos requisitos de obtenção do título de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física.

Orientadora: Ms. Dilcléia Dobrowolski.

**JARAGUÁ DO SUL
2014**

AGRADECIMENTOS

À Deus por seus cuidados, à professora Dilcleia Dobrowolski pelo apoio, durante todos os momentos do curso, a minha esposa Francieli Campestrini e o meu filho Jorge Henrique e toda a família que me apoiou durante estes anos.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo contribuir com as metodologias adotadas para o ensino de física, no ensino de mecânica, com alunos do primeiro ano do ensino médio, propondo atividades que estimulem os alunos a gostarem da física, através do lúdico, fazendo-os entender que os mesmos brinquedos que seus pais e avôs brincaram, podem fazer parte do cenário atual das brincadeiras. As intervenções aconteceram na Escola de Educação Básica José Duarte Magalhães onde foram aplicadas práticas utilizando a abordagem interventiva, a partir de: pesquisas bibliográficas, relatórios de observação, planos de aula e laboratório investigativo. A ludicidade que vem da manipulação com brinquedos motivou os alunos ao confronto de ideias e à assimilação dos conceitos, evidenciando o brinquedo como um bom recurso didático. Alguns alunos que participaram de um grupo no facebook, ao responderem o teste final, comprovaram que o uso dessas mídias sociais são um forte aliado do ensino-aprendizagem, onde todos envolvidos tiveram um bom desempenho no teste.

Palavras-chave: Ensino de Física, Brinquedos, Mídias Sociais.

ABSTRACT

The present work aims to contribute to the methodologies adopted for the teaching of physics in mechanics discipline of, with students of the first year of high school, proposing activities that encourage students to like the physical, through the playful, carrying they the understand that the same toys that their parents and grandparents frolicked, can be part of the current scenario of the games. The interventions took place in the School of Basic Education José Duarte Magalhães where practices were applied using interventional approach, from: literature searches, observation reports, lesson plans and investigative laboratory. The playfulness that comes from handling toys motivated the students, caused debate of ideas and the learning of concepts, showing the toy as a good teaching resource. Some students who participated in a group on facebook, when answering the final test, proved that the search for technological environment is a strong ally of teaching and learning, because everyone involved had a good performance on the test.

Keywords: Physics teaching. Toys. Social Media.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1 ENSINO DA FÍSICA	10
1.1 O PAPEL DO PROFESSOR NO ENSINO DA FÍSICA	14
2 PRÁTICA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA NO ENSINO DE FÍSICA.....	20
2.1 DESAFIO DO PROFESSOR NA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA.....	23
3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE FÍSICA	26
4 JOGOS E BRINCADEIRAS NO ENSINO DE FÍSICA	28
4.1 BRINQUEDOS PARA ENSINAR MECÂNICA NO ENSINO MÉDIO.....	31
4.2 MÉTODO AVALIATIVO PARA ENSINO DE FÍSICA.....	34
4.3 O USO DAS TECNOLOGIAS	36
5 METODOLOGIA.....	38
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	43
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXO I.....	58
ANEXO II.....	60
ANEXO III.....	64
ANEXO IV	70

INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais o ensino de física está sendo pouco atraente em comparação com outras disciplinas do Ensino Médio, a educação tradicional pouco tem motivado e gerado aprendizagem.

Há muito tempo grupos voltados para a pesquisa em ensino buscam maneiras de otimizar o ensino de física e tornar mais atrativo seu aprendizado. Nem sempre este objetivo é alcançado, pois esta tarefa se mostra frequentemente, bastante árdua, envolvendo aquisição de materiais de alto custo ou alicerçada em um ensino experimental do tipo receita de bolo. Às vezes nos esquecemos de procurar a física existente nas coisas mais simples, como a que podemos, por exemplo, encontrar nos brinquedos. Estes fenômenos, tão presentes em nossas vidas, nos colocam diante de tantos acontecimentos físicos que acabam passando despercebidos aos nossos olhos.

O lúdico é tão rico em lições que é possível tomá-lo como objeto de estudo, e usar os brinquedos para a complexa tarefa de ensinar física visando seu efetivo aprendizado. As possibilidades da assimilação de novos conhecimentos pela criança, visto que, mediante o desenvolvimento da função simbólica e da linguagem, o indivíduo conhece e interpreta os fenômenos à sua volta, trabalhando com os limites existentes entre o imaginário e o concreto. (RAMOS, 2012 p.6)

Na concepção de Barreto (2007, p. 95), (...) “o brincar favorece transformações internas e é uma forma de expressar seu desejo”.

Unindo ensino de física e diversão, através da manipulação de brinquedos, notamos que a aprendizagem de diversos conceitos físicos torna-se mais atrativa e eficiente. Em geral, as teorias físicas são de difícil assimilação, por serem quase sempre acompanhadas de cálculos.

Então se iniciou a presente pesquisa com a preocupação de como introduzir o brinquedo como ferramenta pedagógica para ensinar mecânica para alunos de primeiro ano do Ensino Médio.

Os objetivos do projeto Ensinando Física com Brinquedos é fazer com que as mesmas teorias que estão presentes intrinsecamente no funcionamento

dos brinquedos, sejam assimiladas pelos alunos de forma prazerosa.

A pesquisa buscou auxiliar o professor de física no ensino de mecânica, identificando alguns fatores que permeiam o uso do lúdico como recurso didático para ensinar física. Para isso foram utilizados brinquedos como: *bambolê, ioiô, peteca, pião e mola maluca*, com intuito de fazer os alunos relacionassem particularidades dos brinquedos como, funcionamento e fenômenos físicos envolvidos na brincadeira, desenvolvendo uma aprendizagem científica contrapondo o senso comum.

Aprender física brincando resulta em um melhor aprendizado incentivando o ensino de física, tanto por aqueles que desenvolvem o brinquedo, quanto por aqueles que o adquirem.

O funcionamento dos brinquedos não costuma ser objeto da nossa atenção. O mesmo acontece com grande parte dos artefatos presentes em nosso cotidiano, a preocupação normalmente está na sua utilidade e não no funcionamento. No entanto, esse tipo de reflexão acontece em pelo menos duas ocasiões: no momento em que utilizamos o brinquedo pela primeira vez e no momento em que ele deixa de funcionar ou quebra.

Dessa forma, ao introduzirmos a análise da Física sobre algum brinquedo, devemos considerar que as pessoas constroem explicações próprias acerca do seu funcionamento que nem sempre se baseiam em conhecimentos científicos. Essas explicações são normalmente limitadas àquele brinquedo e não chegam a ser generalizadas para outros objetos ou situações. Apesar das pessoas quererem compreender o mecanismo de funcionamento do brinquedo, normalmente esse oferece uma espécie de resistência à explicação científica. A dificuldade provável advém do vocabulário conceitual da física, que a maioria das pessoas desconhece.

Assim o ensino de física, como o de qualquer outra área do conhecimento, deve relacionar os conteúdos à realidade do aluno, uma prática não muito presente na maioria das escolas, pois os fenômenos são geralmente ensinados com escassas referências a respeito das suas aplicações à vida real e de sua relevância à vida pessoal dos alunos.

O brinquedo tem um fator importante na educação, uma vez que ele é oportunidade de desenvolvimento. Brincando o aluno pode experimentar descobrir, inventar, aprender e aprimorar habilidades.

A metodologia buscou trabalhar experimentalmente esses brinquedos, deixando os adolescentes manusearem os mesmos para que fosse norteadora a brincadeira através de perguntas a fim de instigar o interesse pela física e fazer com que eles adquirissem uma concepção científica em relação aos fenômenos físicos existentes, ao brincar com esses instrumentos.

No primeiro momento foram entregues as perguntas norteadoras da brincadeira, onde os alunos responderam logicamente as questões propostas, no segundo momento foram respondidas as perguntas, envolvendo fenômenos físicos no laboratório de informática, com auxílio de sites selecionados, os alunos responderam as questões com embasamento científico, fortalecendo a importância da pesquisa para a aprendizagem de física.

No terceiro momento os alunos elaboraram uma apresentação a partir de suas pesquisas sobre os funcionamentos físicos de seus respectivos brinquedos, neste momento os alunos foram além da apresentação, mostrando interesse e propondo nova atividade envolvendo o lúdico.

No quarto momento foram utilizados meios de comunicação tecnológicos como facebook, sites e blogs, para que fossem elaboradas: uma cartilha, uma música e experimentos, envolvendo os fenômenos físicos em cada brinquedo.

A pesquisa mostrou que a utilização de brinquedos para o ensino de mecânica, pode ser um bom recurso didático de ensino-aprendizagem, do aluno, onde eles tiveram como ferramenta alguns brinquedos para identificar os fenômenos físicos em cada um e aumentou seu interesse pela física.

1 ENSINO DA FÍSICA

Ao assistir programas de televisão, ouvir frequências de rádio, participar de rodas de conversa, enfim, viver em sociedade é perceptível ver o olhar com expressão desaprovadora que a sociedade tem criado em relação ao atual sistema de ensino do país. Na área de física, então, há um grande número de pessoas com desgosto pelo estudo dessa matéria. Essas evidências são resultados de um ciclo de falhas, que geram debates e discussões, elas iniciam na base familiar, prosseguem com a falta de motivação para o ensino, a formação de professores, o pouco apoio governamental e passam pela estrutura física.

Inserido nesse contexto, como o pequeno árduo e constante trabalho de uma formiga, uma massa de educadores tem tomado ações na expectativa de modificar o ensino, e apresentar uma nova realidade educativa. Isso com o auxílio de projetos, assim como esse, porque é explícito que o investimento nessa área tem reflexos diretos em todos os aspectos sociais existentes. Essa “crise da educação” necessita com urgência de uma solução, a Academia Brasileira de Ciências destaca:

A necessidade imperiosa de melhorar o ensino básico no Brasil e, em particular, o ensino de ciências, [...] O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população em geral melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano (Academia Brasileira de Ciências, 2008, p.56).

Um dos problemas auxiliares para a manutenção do sistema de ensino atual é a forma de atuação dos professores que ainda prevalece no tradicionalismo em muitas escolas. Esse é um dos focos desse trabalho, auxiliar o professor com experimentos de baixo custo a elaborar aulas mais atraentes, pois o tradicionalismo condena muitos alunos a utilizarem e desenvolverem suas competências e habilidades com um potencial muito baixo.

Os conteúdos de física, se bem trabalhados, podem auxiliar os alunos a desenvolverem suas competências e habilidades a um nível mais alto. Porém, deve-se dar menos ênfase para apenas a repetição a memorização. Para o mundo científico-tecnológico em que vivemos esse tipo de aula não forma o cidadão que a sociedade necessita, o ensino de física deveria apurar o raciocínio lógico, criativo, abstrato do aluno e por isso exige conhecimentos mais elaborados na área. É necessário estimular os alunos para esse campo do saber, pois o domínio do conhecimento científico é a alavanca para o desenvolvimento de um país.

Acreditamos que essa mediação ocorre através de uma educação problematizadora, de cunho reflexivo, de aplicação à realidade.

Ao problematizar o porquê de alguns fenômenos naturais, a física responde claramente a essa forma de ensino reflexivo, e experimentos podem dar essa base, e o aluno pode desenvolver instrumentos para uma melhor vivência.

É de extrema importância uma vivência com a física por que apesar dela conseguir explicar muitos fenômenos, desde a estrutura elementar da matéria até a evolução de todo o Universo, a maioria das vezes quando os alunos observam algo acontecer, e refletem sobre o mesmo, a física não tem aparecido nesse olhar.

Os princípios físicos explicam e permitem compreender o funcionamento de máquinas, aparelhos e muitos outros fenômenos que sempre estão presentes no dia-a-dia.

Neste cenário entendemos que o projeto em pauta poderá contribuir para melhorar essa qualidade no ensino, desejado por todos e nem sempre conseguido. O processo de produção desse conhecimento implica pensar o ensino das ciências vinculado às peculiaridades da vida concreta das pessoas. Ou seja, ao dar um sentido ao processo educativo é necessário dar-se também um sentido àquilo que o aluno está ouvindo, e vivendo.

Ensinar os conhecimentos científicos meramente com aplicação de fórmulas, dados e fatos sem significado, parece não ser tão produtiva, para a aprendizagem dos estudantes, tornando o aprendizado da ciência uma questão de pura aceitação do contrato didático, por parte do aluno. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Física- PCN (BRASIL, 2002, p.32):

Espera-se que o ensino de Física, na escola básica de ensino médio, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação de fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte dela em transformação.

Para os PCN's a física se caracteriza como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural.

Já Pozo e Crespo (2009, p. 82) entendem que: “a melhor forma de aprender os fatos da ciência é compreendê-los”. Para esses autores a compreensão de conceitos é mais importante para a aprendizagem que apenas passar informações.

Neste sentido, uma adequada maneira de prática de ensino, seria o professor instigar o aluno a questionar-se sobre seus conhecimentos prévios, buscando respostas para seus problemas. O papel do professor então seria de mediar à busca pelo conhecimento. Conforme Freire (1996, p. 52):

[...] é preciso “saber que ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou sua construção”. O professor pode fazer intervenções no processo de aprendizagem, instigar os alunos, provocá-los e encorajá-los a progredirem em suas tentativas e não dar respostas prontas para as suas dúvidas.

Nesse sentido, os alunos chegam à escola com concepções sobre diversos fenômenos e acontecimentos, e muitas vezes, grande parte dessas concepções prévias tem origem em diversos canais de comunicação, os alunos são bombardeados por informações muitas vezes errôneas.

É importante para o aluno aprender a se envolver na pesquisa em seu cotidiano. O professor deve saber utilizar as diversas fontes de informações e recursos tecnológicos disponíveis para construir seu conhecimento.

A física escolar deve auxiliar outros campos do conhecimento a comprovar, justificar e argumentar, cujo objeto maior seja o saber pensar para, a partir daí, saber questionar, e compreender os fenômenos naturais presentes em atividades cotidianas.

Entre as várias propostas de trabalho que estudamos sobre “como ensinar Física hoje”, visando à melhoria do Ensino da Física, sendo o professor um orientador, um mediador do processo ensino-aprendizagem, destacam-se algumas, tais como: a resolução de problemas como uma proposta metodológica, a modelagem, a história da Física, o uso de computadores e outros programas, com grande importância no currículo. Parâmetros Curriculares Nacionais de Física- PCN (BRASIL, 2002, p.87)

A recomendação do uso de materiais didáticos também é um item a ser analisado na nossa prática pedagógica. Essa recomendação é feita quase em todas as propostas curriculares, porém há falta de conhecimento na aplicação desse recurso, fazendo com que, em muitos casos, ocorra o uso inadequado, ou mesmo, seja deixado de lado.

Cientes das dificuldades que o professor enfrenta quando esta na sala de aula, várias propostas estão apresentando caminhos para que se propicie uma aula onde os alunos podem alcançar uma maior compreensão de um determinado conteúdo. Deste modo, para que o aluno possa ter uma boa aprendizagem, é necessário que o professor esteja preparado e auxiliado por uma boa estrutura, em que o mesmo possa estimular e desafiar os alunos a utilizarem-se da Física em seu cotidiano, estando esta vinculada com sua realidade. Assim, possibilitando a descoberta e a construção, considerando seus conhecimentos e tentativas, fazendo com que cada aluno construa seu próprio conhecimento.

A formação de um cidadão esclarecido, que tenha condições de ler e interpretar as informações que recebe e, que saiba se posicionar, criticamente, sobre temas atuais é responsabilidade, também, da Física. O aluno precisa estar instrumentado não apenas para resolver problemas, mas também para questionar os próprios problemas, chegando também a propô-los.

1.1 O PAPEL DO PROFESSOR NO ENSINO DA FÍSICA

A educação não deve ser mantenedora de certezas, mas instigadora de dúvidas a cerca do mundo, do homem e de sua existência. O homem precisa voltar-se a si mesmo, encontrar-se com a sua objetividade, para reencontrar-se com o outro.

O ensino da Física sem o professor não existe, assim pode-se dizer que o papel do professor de Física é essencial para que haja uma aprendizagem significativa.

Com as novas tecnologias, a globalização e a competitividade que estão aí, faz-se necessário mostrar competência, qualidade e criatividade para enfrentar os desafios da modernidade. Nos dias atuais, vivemos e vivenciamos a competitividade em amplitude mundial. Parâmetros Curriculares Nacionais de Física- PCN (BRASIL, 2002, p.68)

O comprometimento do professor em seu modo de ensinar é que faz a diferença. É preciso que seu aluno seja alfabetizado cientificamente para ler o mundo e tudo o que se transforma nele. O professor deverá acompanhar esta transformação e se necessário passar por ela para adquirir uma nova postura em sua maneira de ensinar.

Para propiciar essa construção do conhecimento, o professor precisa estar em busca de metodologias e também precisa conhecer a realidade na qual seus alunos vivem suas necessidades, seus interesses e principalmente suas expectativas em relação à própria vida, sua aprendizagem e a escola. (RICARDO, 2010, p.41)

É necessário que o professor de Física participe de todo planejamento da escola, para que possa exercer seu papel na escola sem amarras de um projeto no qual não participou de sua elaboração e com objetivos com os quais não está de acordo.

A integração entre aluno e professor, num ambiente coletivo em que haja confronto de ideias, propiciará a aprendizagem do conteúdo em estudo. É preciso que este conteúdo seja significativo, tanto para o professor, quanto para o aluno. Neste processo aumenta as chances de se desenvolver a autonomia do pensamento do aluno, indispensável para que ele obtenha

segurança na sua própria capacidade de compreender e produzir conhecimento novo.

Os estudantes do ensino médio sentem-se cada vez mais desmotivados a estudar, na área de física especialmente, o ensino torna-se, no contexto geral, uma aplicação sem ligação com o cotidiano e sem entendimento. Portanto, conforme as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Física-PCN (BRASIL, 2002, p.37):

[...] para se estabelecer um diálogo real, em que alunos e professores possam efetivamente formular ideias e conferir seu aprendizado, pode-se recomendar o tratamento, desde a abertura de cada área da Física, de temas da vida diária, como equipamentos, sistemas, e situações reais, em perfeita continuidade, aliás, com o que foi proposto para a educação fundamental.

A expansão da Física trouxe a necessidade de se ensinar nas escolas o conhecimento produzido por ela, mas com o propósito de ser utilizado pelos alunos para lidar com aspectos de sua vida diária.

Segundo Freire (1996, p.79) “a educação deveria ir muito além da repetição, constituindo-se em um instrumento de libertação, de superação das condições sociais vigentes”. Para ele, “ninguém educa ninguém, como tão pouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo”(Idem.).

Essa mediatização ocorre por meio de uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, de desvelamento da realidade, na qual o diálogo começaria a partir da reflexão das contradições básicas da situação existencial.

Também (DELIZOICOV, 2001) argumenta sobre a importância de problematizar os conhecimentos, visando a aguçar as contradições e localizar as limitações desse conhecimento e ao mesmo tempo propiciar alternativas de apreensão do conhecimento científico. Para Delizoicov (2001, p.133):

Problematizar implica a escolha e formulação de um problema que seja significativo para o estudante, cuja solução exige um conhecimento que para ele seja inédito. É também um processo pelo qual o professor, ao mesmo tempo em que apreende o conhecimento prévio dos alunos, promove a sua discussão em sala de aula, com a finalidade de localizar as possíveis contradições e limitações dos conhecimentos que vão sendo explicitados pelos estudantes, ou seja,

questiona-os também.

O processo de ensino e aprendizagem de física envolve o professor, o aluno e saber físico. Os PCN`s (2002) numa reflexão sobre o ensino e aprendizagem em física lembram que é fundamental ao professor:

- Identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações;
- Conhecer a história de vida dos alunos, sua vivência de aprendizagens fundamentais, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais;
- Ter clareza de suas próprias concepções sobre a física, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções.

Na física, assim como nas demais áreas, o aluno é agente da construção do seu conhecimento, é muito importante que o professor seja um mediador do conhecimento, que seja também um facilitador, um incentivador e um organizador escolhendo atividades para trabalhar em sala de aula que possibilitem atingir os objetivos no decorrer das atividades.

Os alunos vêm na relação professor/aluno, a relação ensino/aprendizado, sendo que essa posição é instituída pela sociedade que coloca os alunos e professores em alturas diferentes no processo de aprendizagem.

Está consolidado que quem aprende é o aluno e quem ensina é o professor. Se a dinâmica muda, há o surgimento de conflitos e cobranças de papéis.

Professor e aluno têm de atuar de modo diferente no processo de aprendizagem, não cabe mais somente transmissão de conceitos. Há, portanto, a necessidade de variar as estratégias para envolver o aprendiz, como para responder aos diferentes ritmos e formas de aprendizagem, pois nem todos aprendem do mesmo tempo e do mesmo modo.

A integração entre aluno e professor, num ambiente coletivo em que haja confronto de ideias, propiciará a aprendizagem do conteúdo em estudo. É preciso que este conteúdo seja significativo, tanto para o professor, quanto

para o aluno. Neste processo, aumenta as chances de se desenvolver a autonomia do pensamento do aluno, indispensável para que ele obtenha segurança na sua própria capacidade de compreender e produzir conhecimento novo.

O professor deve ser o condutor do processo educativo, fazendo com que o aluno evolua dos conceitos matemáticos para o nível dos conceitos científicos.

A atuação do professor deve ser direta para de fato auxiliar o aluno a avançar. O professor precisa dominar o conteúdo e ser capaz de realizar questionamentos para garantir o contato pedagógico que estimule a reconstrução do conhecimento, que seja produtivo, provocativo, instigador e prazeroso.

Na mediação do processo educativo, o professor tem um papel muito importante, pois suas ações servem de motivação para os alunos. A prática produzida com rigorosidade metódica, com reflexão sistemática torna-se formadora, pois possibilita também aprender a partir da ação.

De fato, para ensinar, o professor reflete, busca informações, planeja e, portanto, ao fazer isso, aprende. Mas, ao realizar a ação de ensinar, interagindo com seus alunos, produz, diante do saber e dos sentidos dos alunos, outras relações e outros significados, ajudando a problematizar e a identificar o conhecimento inicialmente proposto.

O ato educativo, pela sua própria natureza, constitui-se numa experiência de formação não só para o aluno, mas também, para quem ensina. Quem forma, se forma. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.

É de fundamental importância que professores tenham consciência de que, como educadores, são responsáveis pela formação do aluno.

O processo educativo depende muito da situação em que o professor se encontra quais as possibilidades que as instituições oferecem, se há tecnologia disponível e se seus alunos estão preparados para obter o conhecimento destas tecnologias.

O professor deve estabelecer vínculo de compromisso, de responsabilidade e interesse com seus alunos, com o intuito de motivá-los buscar o conhecimento, destacando-se a participação de cada um para o

processo de aprendizagem, utilizando as tecnologias disponíveis.

Além disso, é importante reconhecer e analisar o ambiente sócio-econômico-afetivo do aluno, para que o professor possa encontrar a melhor forma de se comunicar e transmitir os conhecimentos para os alunos, com o objetivo de realizar a integração e seus procedimentos metodológicos, deve-se diversificar as formas de dar aula, se avaliar e se aperfeiçoar.

É necessário que o professor de física organize um trabalho estruturado através de atividades que propiciem o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos a partir de exploração de situações em meios formais e/ou informais, e através da investigação reflexiva que não prive os alunos nas suas iniciativas.

O professor deve projetar desafios que estimulem o questionamento, a colocação de problemas e a busca de soluções. Os alunos não se tornam ativos aprendizes por acaso, mas por desafios projetados e estruturados, que visem à exploração e investigação.

Portanto, ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, sem amor num sentido amplo, pois educar é um ato de amor, um amor que se manifesta em não querer brilhar sozinho e tampouco sentir tensão com o brilho de um aluno que mostra saber mais que o professor.

Os professores devem ser, antes de tudo, mediadores e agentes de motivação daquilo que se quer ensinar. Para ensinar algo a um aluno, este deve ter qualquer motivo para aprender. Conforme Arruda (2003, p. 89), a essência da motivação dos estudantes para estudar Física está em passar do nível de conhecimento e habilidades que eles já possuem (conhecimento prévio); para um novo nível de conhecimento, habilidades e hábitos que lhes faltam ou nível potencial, bem como “de aprender a aplicar o conhecimento em soluções de tarefas teóricas e práticas em sua futura especialização”, ou seja, ver significado naquilo que aprendeu.

A assimilação dos conteúdos da Física por meio da ação de estudar só ocorre quando o estudante experimenta uma necessidade interna e uma motivação para tal assimilação, pois as necessidades e o motivo de estudar orientam os estudantes a obter conhecimentos como resultados da própria atividade transformadora. (Idem)

Antes mesmo de iniciar os estudos sobre os conceitos de uma determinada matéria, pode-se fazer uso do laboratório investigativo para

despertar no aluno a motivação, formar um referencial de significados, ser o elo entre abstração contextualização, e até mesmo desafiar a lógica positivista de organização da ciência, em que a teoria precede a prática. Outro aspecto que leva à motivação é fazer o uso da linguagem, meio de cognição e veículo das interações sociais, que, ao auxiliar na constituição e expressão do conhecimento, estrutura e dá forma à linguagem interna, o pensamento. Para Vygotsky (1984, p.187): “O pensamento propriamente dito é gerado pela motivação, isto é, por nossos desejos e necessidades, nossos interesses e emoções”. Associado aos nossos pensamentos está à intuição.

2 PRÁTICA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA NO ENSINO DE FÍSICA

Segundo CARVALHO (2011, p. 58) há alguns itens importantes na hora de determinar os experimentos que tem também como proposta pedagógica a enculturação científica. A autora chama a atenção para que as atividades devam fazer com que os alunos superem a sua concepção empírica da Ciência, mesmo que inconscientemente. Outro ponto relevante é fazer com que os alunos levantem argumentações como justificativa para transformar fatos em evidências. Seguindo esta linha é preciso ver se é possível incorporar as ferramentas matemáticas, sabendo que estas devem ser traduzidas da linguagem conceitual da física para a linguagem matemática e vice-versa. Deve ser observado se através das atividades experimentais está sendo feita a transposição dos conhecimentos para a vida social, buscando as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Para Moreira (2006, p. 98) “a Física deve servir para a vida, possibilitando aos alunos melhor compreensão do mundo e da tecnologia”. Nesta mesma linha o professor observa que se deve aprender Física para a compreensão dos fenômenos naturais que ocorrem no planeta.

Gil-Pérez et. al. (1999a) mostram que o ensino de ciências deve estar associado a questões que estimulem os estudantes a levantar suas concepções, que devem ser tratadas como hipóteses de pesquisa.

Dessa forma, elimina-se o conflito das ideias dos alunos com os conhecimentos científicos, típico da proposta de mudança conceitual, que costuma criar um bloqueio à aprendizagem. Assim, a aprendizagem de ciências é concebida como uma investigação orientada, na qual os estudantes, com a ajuda do professor, participam de um processo de reconstrução dos conhecimentos científicos.

Portanto, para o ensino por problemas pode dar preferência ao tratamento de situações problemáticas abertas à base de um ensino por investigação, em que teoria, prática e resolução de problemas, além de não haver distinção entre

si, devem ser vistos como investigações próximas as dos laboratórios científicos para que ocorra uma aprendizagem efetiva de ciência (GIL-PÉREZ ET. AL. 1999b).

Uma proposta de ensino que engloba a grande maioria desses aspectos (CARMO e CARVALHO, 2009a, 2009b), e que inclusive, consegue aproximar a sala de aula da atividade científica, tanto de forma cognitiva quanto epistemológica pode empregar:

- Utilização de textos históricos – que colocam os estudantes na problemática com a qual os cientistas se defrontaram e os levam ao levantamento de hipóteses, à construção coletiva do conhecimento e à sua socialização;
- Utilização de textos de apoio – que dão embasamento teórico a todas as atividades desenvolvidas;
- Demonstrações experimentais investigativas – que, através de perguntas realizadas sobre um experimento, traz o levantamento de hipóteses, a análise qualitativa a partir dos conhecimentos disponíveis e levam à construção coletiva do conhecimento;
- Laboratório aberto – que, a partir de uma problemática, se propõe a elaborar um teste experimental, desenvolvendo as habilidades de manipular, questionar, organizar, comunicar e escrever, além de proporcionar o levantamento de hipóteses e o desenvolvimento de um modelo teórico;
- Questões abertas – que, com o uso de uma questão sobre física do cotidiano, introduz o desenvolvimento da argumentação, o levantamento de hipóteses e a escrita científica;
- Problemas abertos – que, partindo de uma questão aberta, devem definir condições de contorno, a fim de chegar a uma resposta numérica;
- Uso de recursos tecnológicos – que ajuda a visualizar o modelo, facilita a compreensão e motiva os estudantes.

Portanto, estas atividades da metodologia de ensino por investigação proporcionam uma participação intensa dos alunos, propiciando o aparecimento e aquisição de diversas características do trabalho científico na sala de aula.

De acordo com Sá et. al. (2007, p. 41)“o Ensino de Ciências por investigação no Brasil ainda não está bem estabelecido”. Outro aspecto que

pode ser ressaltado é a dificuldade de os professores utilizarem tanto as práticas de laboratório como as atividades de investigação com os alunos, por se sentirem inseguros em realizar experimentos, em gerenciar a turma e com a utilização de materiais no laboratório.

Conforme é possível perceber, a ideia de ensino por investigação passou por modificações em função das necessidades políticas, econômicas e sociais pelas quais a sociedade passou durante várias décadas. Vimos que há uma ênfase maior em utilização de atividades investigativas pelos americanos, sendo que no Brasil essa tendência é pouco predominante, e também pouco enfatizada nos documentos oficiais de ensino. No entanto, há algumas instituições de ensino, principalmente as particulares, que afirmam trabalhar com a proposta investigativa. Sá et. al. (ibid., p. 42)

GASPAR (1996, p.232) afirma que: o ensino de física nas escolas brasileiras vem recebendo, há anos, a crítica por não se realizarem atividades experimentais; o único recurso do professor, segundo esse autor, tem sido 'saliva e giz'. O autor ressalta, ainda, que ao aluno cabe apenas ouvir, copiar e memorizar. Essa prática nada contribui para um ensino eficaz da ciência física na qual se insere a física moderna e contemporânea: o ensino deve estimular idéias, permitindo aos alunos pensar e interpretar o mundo que os cerca. O cotidiano vivenciado pelos estudantes é fundamental na definição da forma de abordagem dos conteúdos previamente definidos como relevantes. Nesse contexto, atividades experimentais ganham importância.

2.1 DESAFIOS DO PROFESSOR NA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA

Ao sermos gerados, já estamos aprendendo e crescendo, e isso ocorre pela junção do sujeito com os estímulos que o meio o faz experimentar. Quando crescemos a nossa capacidade de abstração vai aumentando, porém aquilo que experimentamos continua a ter um maior impacto em nossa aprendizagem.

Os experimentos como ferramenta para o ensino é algo pregado secularmente, e apesar disso há a falta dessa forma de atuação em sala de aula. Isso concorda com Borges (2002, p.198) que afirmava que a “experimentação embora esteja presente na crença dos professores como caráter transformador, e represente uma atividade fundamental no ensino, pouco é vista na vivência das escolas”.

Isso é possível conferir quando todos nós temos aprendizagem com o que vivenciamos. Então, ao iniciarmos um projeto que envolva experimentos, começamos a nos perguntar porque a maioria dos professores não utiliza essa ferramenta. Verificando que todos esses profissionais, geralmente tem uma noção que experimentos ajudam na assimilação de conteúdos. (RICARDO, 2010, p.29)

As dificuldades dos professores no trabalho com experimentos têm ainda a falta de tempo tanto para preparar as aulas quanto para dar conta de ministrar todo o conteúdo proposto durante o ano letivo.

A investigação experimental e científica deve ser estimulada, não a partir de manuais ou roteiros auto explicativo, estruturados segundo uma rígida sequência de passos, mas a partir de roteiros abertos, alterando significativamente o papel do professor e do aluno no processo educativo. O saber do professor deve ser superior ao que se exige sobre a matéria que se ensina; além disso, ele é o responsável por lançar desafios, promover debates, provocar no aluno a insatisfação e o desejo de querer buscar explicações.

No atual ensino de física, as atividades experimentais, na maioria das escolas, raramente fazem parte das aulas, e quando ocorrem, estão associadas à manipulação de materiais e aparatos, limitando-se à observação

superficial de fenômenos físicos, não viabilizando a necessária reflexão e as condições para desenvolver o processo investigativo.

VALADARES e MOREIRA (2004, p.359) reforçam a necessidade de se articular a física que se ensina na escola à física do cotidiano social do aluno afirmando ser, “[...] imprescindível que o estudante do segundo grau conheça os fundamentos da tecnologia atual, já que ela atua diretamente em sua vida e certamente definirá o seu futuro profissional”.

Primeiramente, os parâmetros curriculares incentivam o emprego aulas experimentais, mas se contradizem quando as ignoram ao estabelecerem uma lista de conteúdos mínimos que não prevê tempo para os experimentos em sala de aula, o que concorda com Moreira (2006, p. 32):

[...] os currículos estão abarrotados de aulas teóricas [...]. Assim, destinar uma aula para a realização de um experimento é muitas vezes visto como ‘perda de tempo’ e uma possível causa de ‘atrasos na programação’. A verdade é que a ‘programação’ já é feita sem a previsão de realização de experimentos e estes há muito foram substituídos pela exposição pura e simples da teoria em sala de aula ou, quando muito, são realizados apenas pelo professor como ‘demonstração’ para a classe [...].

Obstáculos gerados pela falta de tempo são também encontrados no preparo da aula do professor. Visto em geral que esses profissionais trabalham 40h semanais, (quando não é mais) e para aulas experimentais é necessário um preparo com instrumentos e ações que um exige tempo, o qual não lhe é concedido.

Então, após encontrar esses ajudantes como impedimentos para o professor pode-se afirmar que aulas investigativas podem auxiliar o professor a minimizar alguns desses obstáculos, mas a tarefa de ensinar ainda é um fardo muito pesado para o professor carregar sozinho. Por isso é necessário que se dê mais atenção para aulas experimentais. Para Elio Carlos Ricardo (2010, p.27):

No início de cada ano escolar o professor se depara com várias turmas de alunos para as quais pretende ensinar o que estabelecem os programas curriculares. Essa parece ser uma prática rotineira no ambiente escolar. No entanto, os saberes escolares vêm sendo cada vez mais colocados em questão. Ou seja, as exigências do mundo moderno fazem com que a pertinência do que se ensina na escola e a formação que ela oferece seja interrogada. Mais do que em outras

épocas, os alunos resistem em aderir ao projeto de ensino, externando um sentimento de dúvidas em relação à preparação que estariam recebendo para enfrentar as dificuldades que presumidamente esperam encontrar em suas vidas.

No caso do ensino das ciências de modo geral, isso se torna evidente, pois ao mesmo tempo em que os alunos convivem com acontecimentos sociais significativos estreitamente relacionados com a ciência e a tecnologia, e mesmo com produtos tecnológicos, recebem na escola um ensino de ciências que se mostra distante dos debates atuais. (ibid., p.15)

Em muitos casos os alunos acabam por identificar uma ciência ativa, moderna, e que está presente no mundo real, todavia, distante e sem vínculos explícitos com a ciência que só funciona na escola.

3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE FÍSICA

A aprendizagem significativa é o conceito central da teoria de Ausubel, e ocorre quando a nova informação especifica ancora de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária a informação especifica existente na estrutura cognitiva do aprendiz, as quais foram aprendidas de forma significativa.

Esse conhecimento pré existente que servirá de ancoradouro à nova informação Ausubel denominou de subsunçor. Em contraposição a aprendizagem significativa, temos a aprendizagem mecânica, que ocorre quando a nova informação associa-se de maneira literal e abitrária à estrutura cognitiva do aluno.

“Se o aprendiz não atribui significado psicológico a um novo conceito, apenas o memoriza, usando, por exemplo, o método de decorar, a aprendizagem será mecânica. Entretanto, esse tipo de aprendizagem não acontece em um vácuo cognitivo.” (MOREIRA, 2006, p.35)

A atividade lúdica pode requerer uma relação diversa entre raciocínio teórico e sensação física. Um exemplo do outro extremo é o jogo de xadrez, em que o movimento muscular do jogador pode restringir-se a franzir a testa e estender o braço para mudar a posição das peças no tabuleiro. Nesse caso a habilidade principal é a estratégia da brincadeira.

Essa mesma ludicidade do jogo e do brinquedo pode estar presente no ato de ensinar ciências com objetos ou ideias que utilizem o conhecimento científico como regra ou atributo lúdico.

Isto é, brinquedos, jogos, charadas, utilização de protótipos e de material experimental, podem resgatar aspectos lúdicos através de sua utilização ou até mesmo sua construção. Qualquer um deles pode conter conhecimentos científicos como regras ali implícitas, à mostra, abertas ao sujeito. Estes conhecimentos estão também nas pipas, nos aviões de papel, nos piões, no imã, etc. (PIETROCOLA, 2001, p.23)

Não se trata, portanto, de criar montagens que finjam funcionar, mas aproveitar características físicas partindo de um ponto de vista desafiador e curioso ao aprendiz.

PIETROCOLA (2001) em relação ao ensino tradicional, afirma não se

estranhar que os alunos esqueçam, após as avaliações, tudo o que foi aprendido. Para esse autor o que é significativamente aprendido não é esquecido. O ensino, infelizmente, tem servido somente para 'passar de ano', ou seja, para fazer cumprir os rituais da escola. As ideias desse autor nos levam a pensar sobre a quantidade de aparelhos e artefatos atuais, bem como fenômenos cotidianos que somente são compreendidos à luz de alguns conceitos da física. Por exemplo, estudo da mecânica a partir da análise do funcionamento da bicicleta e brinquedos como pião.

O professor deve planejar suas atividades educativas baseando-se nas características específicas dos recursos a serem utilizados e no conhecimento prévio de seus estudantes.

Essa etapa inicial é importante, pois no processo de aprendizagem significativa, a nova informação interage com a estrutura de conhecimento específica (os conceitos subsunçores) existentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Cabe ao professor, identificar alguns desses subsunçores para se desenvolver o processo de ensino aprendizagem de modo significativo.

É importante fazer com que as crianças discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade. Por isso, devemos trabalhar com problemas físicos que os alunos possam discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo, mas em um sentido que os levará, mais tarde, ao conhecimento científico (CARVALHO, 1998, p.).⁷

4 JOGOS E BRINCADEIRAS NO ENSINO DE FÍSICA

Os jogos didáticos são uma ferramenta pedagógica bem conhecida na área acadêmica, porém pouco compreendida e usada na prática docente. É uma forma bem enriquecedora a ser trabalhada no dia-a-dia, em sala de aula, porque além de possibilitar uma boa alternativa de aprendizado, torna-se também, uma forma lúdica de ensinar.

Sobre os problemas na educação fundamental brasileira, são comuns os debates sobre a forma e as estratégias de ensino a serem empregadas. A discussão entre o ensino tradicional pautado em materiais, estratégias exclusivamente voltadas para o ambiente escolar e formas mais lúdicas e informais de ensino são antigas. Segundo Kishimoto (1997, p.64):

Os sistemas de ensino, na atualidade, dividem-se em propostas propedêuticas, preparatórias para a escolaridade posterior, com ênfase em conteúdos e centradas na figura do professor e nas orientações voltadas para a socialização da criança em desenvolvimento, em que a brincadeira permite a liberdade de ação, expressão e criatividade.

A rotina da sala de aula impõe uma postura, tanto do professor como do aluno, de seriedade, de dificultar as brincadeiras que poderiam facilitar as aberturas cognitivas.

Os jogos não foram criados com fins educativos, mas uma vez adaptados pedagogicamente tornam-se poderosas ferramentas instrutivas desenvolvendo a percepção, a inteligência, os instintos sociais, a experimentação e o prazer em aprender. Ao planejar uma atividade utilizando objetos educacionais informatizados o professor deverá produzir material potencialmente significativo para que as crianças possam assimilar as realidades intelectuais. (KISHIMOTO, 1999, p. 35)

O aluno que resolve exercícios sobre o que foi exposto na sala de aula não está pensando nem aprendendo algo novo. No entanto, se lhe for

apresentado um brinquedo, enquanto ele está pensando em como vencê-lo, estará raciocinando e construindo seu conhecimento através do lúdico para compreender os fenômenos físicos. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

“Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver”. (Parâmetros Curriculares Nacionais, 2002, p.48)

A importância da variedade de instrumentos pedagógicos para o ensino de física está, dentre outras coisas, em explorar as diferentes características de aprendizagem de cada indivíduo. Esses instrumentos acentuaram a geração de conhecimentos durante a interação dos 79 participantes nas atividades pedagógicas desenvolvidas, durante a aplicação da intervenção didática, proposta nesse projeto. Em relação a esse ponto, Murcia (2008, p.10) coloca:

O ensino deve favorecer uma participação mais ativa por parte da criança no processo educativo. Devem-se estimular as atividades lúdicas como meio pedagógico que, junto com outras atividades, como artísticas e musicais, ajudam a enriquecer a personalidade criadora, necessária para enfrentar os desafios da vida. Par qualquer aprendizagem, tão importante como adquirir, é sentir os conhecimentos.

O uso de jogos e brincadeiras como recurso didático vem sendo alvo de pesquisa por muito tempo sendo consideravelmente utilizada já no renascimento, época que marcou uma profunda transformação de ideias, na ciência e sociedade. Kishimoto (1999, p. 28) evidencia que, já neste período, houve experiências visando utilizar as atividades lúdicas em substituição aos métodos coercivos da época:

O jogo serviu para divulgar princípios de moral, ética e conteúdos de histórias, geografias e outros, a partir do renascimento, período de compulsão lúdica. O renascimento vê a brincadeira como conduta livre que favorece o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo. Ao entender as facilidades infantis, o jogo infantil torna-se forma adequada para a aprendizagem dos conteúdos escolares. Assim, para se contrapor aos processos verbalistas de ensino, à

palmatória vigente, o pedagogo deveria dar forma lúdica aos conteúdos.

A escolha do professor de física do Ensino Médio em trabalhar com brinquedos pode ocasionar a preocupação no princípio de que tal atividade lhe oferecerá mais trabalho, afinal, pouco ainda se comenta desses recursos nos livros didáticos, cabendo ao professor pesquisar outras fontes para boa utilização dessa ferramenta pedagógica.

Objetos educacionais, como os brinquedos, são interativos e possibilitam uma aprendizagem descontraída, principalmente no Ensino Fundamental, onde a rotina da sala de aula impõe uma postura, tanto do professor como do aluno, de seriedade inibindo as brincadeiras que poderiam facilitar as aberturas cognitivas.

Observamos que quando são dadas às crianças oportunidades para serem intelectualmente criativas, oportunizando lhes reflexão auxiliando a concluírem a partir de suas observações, não só tornam-se mais autônomas, mas também se sentem estimuladas em suas capacidades intelectuais. (DUCKWORTH, 1991)

4.1 BRINQUEDOS PARA ENSINAR MECÂNICA NO ENSINO MÉDIO

A educação por meio de jogos e brinquedos tem-se tornado nas últimas décadas, uma alternativa metodológica bastante pesquisada e abordada de vários aspectos.

As brincadeiras, se bem planejadas, são um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento dos fenômenos naturais. Moura (1991) afirma que através do brinquedo a criança aprende a agir numa esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias ações. O brinquedo estimula a curiosidade e a autoconfiança, proporcionando desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração e da atenção.

“A criança aprende e desenvolve suas estruturas cognitivas ao lidar com o jogo com regras [...] o jogo promove o desenvolvimento, porque está impregnado de aprendizagem [...], os sujeitos, ao jogar, passam a lidar com regras que lhe permitem a compreensão do conjunto de conhecimentos veiculados socialmente”. (Moura, 1991, p.46)

Os brinquedos estão em correspondência direta com o pensamento físico. Em ambos os casos temos: regras, instruções, operações, definições, deduções, desenvolvimento, utilização de normas e novos conhecimentos.

O ensino de física sempre requer uma dedicação maior do professor para que consiga fazer com que os alunos possam não apenas compreender, mas gostar da matéria, com a utilização de brinquedos no ensino e aprendizagem da física, na maioria das vezes, o professor consegue atingir seus objetivos.

Sendo assim, o uso de brinquedos nas salas de aulas poderá sanar de forma bastante abrangente, algumas dificuldades encontradas para o processo de construção do conhecimento físico e entendimentos dos fenômenos que se encontra na natureza.

O ato de brincar é terapêutico, é prazeroso, e o prazer é ponto fundamental da essência do equilíbrio humano. Logo, podemos dizer que a ludicidade é uma necessidade interior, tanto da criança quanto do adulto. Por conseguinte, a necessidade de brincar é inerente ao desenvolvimento. (KISHIMOTO, 1999, p. 19)

O lúdico possui uma importância relevante no aprendizado e disto a maioria dos educadores tem consciência e ao interagir com o brinquedo a criança está construindo seu conhecimento e desenvolvendo estruturas lógicas, que contribuirão na estruturação e organização do conhecimento.

Comprovadamente a utilização do lúdico como um instrumento de apoio ao professor na busca de uma aprendizagem significativa, torna mais prazerosa a aquisição do conhecimento. Jogos e objetos educacionais, de um modo geral buscam diversão e entretenimento, podendo contribuir, se bem empregado, como processo fundamental na socialização de indivíduos, na formação da personalidade e estruturas cognitivas.

A utilização adequada de brinquedos no Ensino de Física tem sido pesquisada e os resultados tem se mostrado profícuos. Ramos Ferreira (1998, p.148) afirma:

Os anos de convivência escolar podem proporcionar isso (que o conhecimento é uma construção dinâmica e inacabada), desvelando ao sujeito sua própria capacidade de aprender e mostrando instrumentos culturais que podem auxiliá-los. O uso de brinquedos e jogos para o ensino de física, a nosso ver, é uma “ferramenta” pedagógica poderosa, interessante e sedutora para ajudar a construir essa possibilidade educacional.

Os brinquedos na sala de aula podem possibilitar ao aluno uma aprendizagem descontraída, principalmente no Ensino médio, onde a compreensão de alguns fenômenos exige o conhecimento de alguns conceitos complexos, tais como: o de força, energia, conservação de momento, etc. Ao esquematizar uma atividade utilizando brinquedos como ferramenta pedagógica o professor deve elaborar material potencialmente significativo para que seus alunos possam assimilar as realidades intelectuais.

Ramos e Ferreira (2004, p.137) destacam que “a curiosidade, a vontade de manusear e o interesse podem ser despertados através de um trabalho voltado para o ensino de ciências, tornando-o acessível e, se possível, agradável para as pessoas de diferentes faixas etárias”.

O uso de brinquedo no ensino de física tem por objetivo fazer com que os alunos gostem da disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o

interesse do aluno envolvido.

Segundo Moura (1991) “outro motivo para introdução dos brinquedos nas aulas de física é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos dos nossos alunos que temem a física e sentem-se incapacitados de aprendê-la”.

As aulas de física para ensinar mecânica utilizando brinquedo podem ser utilizadas para introduzir, levar à assimilação, amadurecer a compreensão de conteúdos e preparar o aluno para aprofundar os itens já trabalhados. Devem ser escolhidos e preparados com cuidado para levar o estudante a adquirir conceitos físicos de importância.

Foi percebida, nesta pesquisa, que os objetos educacionais interativos possibilitam uma aprendizagem descontraída, principalmente no ensino médio onde a compreensão de alguns fenômenos como os de movimento são muito complexos.

Dentre as vantagens, o brinquedo pode ser usado para atingir determinados objetivos no processo de construção do conhecimento do aluno através do lúdico, ele pode propiciar discussões estimulando o pensamento, trabalhar a estimativa e o cálculo mental, oportunizar ao aluno o levantamento de hipóteses e conjecturas na criação de estratégias e a compreensão dos fenômenos naturais e a interpretação desses fenômenos pela ciência física.

4.2 MÉTODOS AVALIATIVOS PARA ENSINO DE FÍSICA

O método avaliativo utilizado no presente trabalho, para avaliar o desempenho do aluno nesta intervenção pedagógica, foram alguns métodos de avaliação não convencionais (trabalhos em grupo, apresentação do resultado das pesquisas realizadas na internet, participação em sala, envolvimento nas mídias sociais e produtos gerados, tais como: cartilha e música) e outro convencional (avaliação escrita). Pois a avaliação não teve a intenção de atribuir uma nota ao aluno, apenas, mas sim, obter informação sobre o desempenho e desenvolvimento do aluno ao interagir com o brinquedo e a compreensão por eles obtida dos conceitos do conteúdo de mecânica, envolvidos nos mesmos. O uso de brinquedos para ensinar mecânica depende de instrumentos de avaliação que possam avaliar a prática do educando, quanto à participação, a aquisição e o emprego de termos conceituais e como ele estrutura, diferencia e relaciona esses conceitos com os seus conhecimentos prévios. Uma avaliação que possibilite avaliar o desenvolvimento do aprendizado, desde a criação das hipóteses até a reformulação das mesmas, de forma a possibilitar a verificação da evolução da aprendizagem do aluno.

Ao compreendermos a estrutura cognitiva de um indivíduo e como se organiza seu conhecimento e ideias, esses elementos podem ser usados como ferramentas para representar a estrutura cognitiva do aprendiz. (MOREIRA, 2006, P. 101)

Brinquedos para ensinar mecânica, são úteis, não só como auxiliares na determinação do conhecimento prévio do aluno, mas também para averiguar alterações em sua estrutura cognitiva durante a instrução.

. Nessa esfera há, portanto, a predominância de uma preocupação didática, pois agora a finalidade desta transposição está voltada para o trabalho do professor em sua prática diária. Assim, a “didática entra nessa relação como uma forma de aperfeiçoar as conexões do aluno, frente às informações que se deseja repassar”. (PINHO, 2000, p.220)

Portanto é necessário criar um novo método, capaz de contornar o obstáculo gerado pela dificuldade de aprender física, essencial a essas novas

teorias, possibilitando que o aluno tenha uma maior argumentação e desempenho na compreensão de conceitos físicos.

“De fato, observa-se que os objetos de ensino que permitem a elaboração de exercícios e problemas, são mais valorizados no espaço escolar, em detrimento daqueles que ficam restritos à argumentação teórica”. (PINHO, 2000, p.238)

Podemos verificar que estas teorias definem um caminho a ser seguido, apresentando as formas de aprendizagem, as estratégias facilitadoras e os possíveis instrumentos de avaliação para a aquisição do conhecimento. Diante desta atmosfera teórica, é apresentada a animação interativa como ferramenta cognitiva capaz de merecer tais atributos, enquadrando-se dentro dos pressupostos teóricos da aprendizagem significativa. São acrescentados os seguintes elementos subjacentes: a empatia, as atividades sociais e as relações de trabalho. Estes elementos podem agir como geradores de reflexões que alimentam o próprio processo de criação artística e facilita a aprendizagem significativa.

4.3 O USO DAS TECNOLOGIAS

Aprender, hoje em dia, parece estar ligado à utilização de recursos tecnológicos modernos, como vídeos, calculadoras, computadores, entre outros.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) as tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas.

O objetivo de se utilizar recurso tecnológico no auxílio do ensino de física é obter uma melhor aprendizagem dos alunos de um determinado conteúdo físico. O uso das tecnologias pode trazer, para todos, contribuições significativas no ensino-aprendizagem de física. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

A utilização de recursos como o computador e a calculadora podem contribuir para o processo de ensino aprendizagem de matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica, e o professor veja reconhecido e valorizado o papel fundamental que só ele pode desempenhar na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem. (Parâmetros Curriculares Nacionais, 2002, p.45)

Usar de maneira adequada computadores, vídeos e mídias sociais nos obriga a estar sempre atualizando nossa formação, uma vez que diariamente novos equipamentos e softwares são produzidos. O papel do professor torna-se, desta forma, muito mais dinâmico e importante. Não fazê-lo significa dar as costas para o desenvolvimento científico e também para o cotidiano da vida dos alunos.

Os computadores podem contribuir de forma significativa no processo de ensino aprendizagem. Os computadores possibilitam pesquisas, criação de situações problemas, até mesmo produção de novas experiências, porém as imagens podem fazer com que o assunto de maior importância seja deixado de lado, com isso é necessário que o professor ao fazer uso dessa técnica de ensino, domine o assunto, e também, tenha a preocupação de adaptar as aulas

com o ritmo diferenciado de cada aluno. Conforme Borba:

As mídias vistas como técnicas permitem que as mudanças ou progresso de conhecimento sejam vistos como mudanças paradigmáticas impregnadas de diferentes técnicas desenvolvidas ao longo da história. Devemos testar por diferentes pesquisas, para que consigamos desenvolver novas práticas pedagógicas que permitam que mais estudantes tenham acesso a estudar matemática e a resolver problemas que sejam relevantes para sistemas seres-humanos-computadores. (BORBA, 1999, p. 24)

Ao utilizar a informática para ensino de física, podem-se desenvolver atividades que auxiliem os alunos nos seus diferentes ritmos de aprendizagem, permitindo ao aluno construir seu conhecimento. Pode-se ressaltar que a informática motiva e incentiva, sendo este um aspecto fundamental na aprendizagem. É importante também escolher um bom programa para as aulas de física que alcancem os objetivos e as expectativas dos alunos auxiliando-os no ensino- aprendizagem.

Podemos destacar também o uso das mídias sociais para ensino de física, pois é um recurso útil para instigar os alunos a compartilhar conhecimentos, podendo ser um valioso instrumento de avaliação e auto-avaliação.

Assim, o que se propõe é que o ensino de física possa aproveitar ao máximo os recursos tecnológicos, tanto pela sua receptividade social, como para melhorar a linguagem expressiva e comunicativa dos alunos, descaracterizando o que vem sendo essa disciplina na visão dos alunos, como somente constituída de cálculos difíceis. Novos métodos, como esse, empregando o uso do computador e da internet para a realização de pesquisas e as mídias sociais como ferramenta de aprendizagem, podem facilitar o ensino aprendizagem do aluno, fazendo o aluno a se interessar mais pela matéria.

5 METODOLOGIA

O presente trabalho trata de uma abordagem interativa que busca identificar e reforçar alguns fatores que permeiam o uso do lúdico como ferramenta pedagógica no ensino de física, esta busca se utiliza de uma intervenção pedagógica realizada na rede Estadual de Ensino, com alunos do 1º ano do Ensino Médio do Ensino Médio da Escola de Educação Básica José Duarte Magalhães, no qual foram envolvidas três turmas, somando um total de 79 alunos. Os encontros aconteceram nas aulas de física, nos horários vespertinos e noturnos e foram utilizadas aulas do professor, momento extraclasse, de aproximadamente 45 minutos cada, no período de 08 de março a 12 de maio de 2014.

Para o sucesso da investigação, procurou-se registrar cada detalhe, por mais simples e insignificante que pudesse parecer durante a intervenção. Neste sentido, aderiu-se o pensamento de Kanitz quando afirma: [...] “o primeiro passo para aprender a pensar, curiosamente, é aprender a observar”[...]. (2004, p. 18)

PRIMEIRO ENCONTRO (DUAS AULAS)

Iniciou-se a aula com uma conversa com os alunos a respeito deste período de estágio de regência e foi abordado se eles gostavam de física e o porquê. Neste momento a maioria respondeu que não gostava de física. Entre os motivos alegados o mais comum foi o excesso de cálculos difíceis. Foi esclarecido aos alunos sobre a importância da física, e que a física não é somente cálculos e sim entender os fenômenos da natureza principalmente os envolvidos em nosso cotidiano, além do que seria pretendido nessa intervenção possibilitá-los a conhecer a física com outra visão, uma visão lúdica.

[...] brincadeira permite a construção de novas possibilidades de ação e formas inéditas de observar os fenômenos da natureza. O

brinquedo auxilia a imaginação, como objeto extremo, a contextualizar situações reais e determinadas ações; além das representações e trocas de papéis, além de estimular a criatividade; o objetivo é de estimular a criatividade e o trabalho em grupo. (BORGES, 2002, p.160)

Em seguida foram apresentados para os alunos os brinquedos que iriam fazer parte da intervenção: bambolê, ioiô, peteca, pião e mola maluca e foi realizada a organização dos grupos que foram direcionados até a quadra e/ou pátio da escola para brincarem com os brinquedos. Durante esta etapa todos os alunos brincaram e trocaram os brinquedos durante aproximadamente 40 minutos.

Em alguns momentos da etapa de desenvolvimento do aluno o jogo espontâneo é considerado um momento importante para observar as evoluções da criatividade e desempenho de cada um. Segundo SCHLEE (2000, p. 73), “para que o estudante compreenda um experimento, ele próprio deverá executá-lo, mas ele entenderá muito melhor se, além de realizar o experimento, ele constrói os instrumentos para sua experimentação”.

Na aula seguinte foi entregue questionários com perguntas norteadoras sobre os fenômenos que originam o funcionamento dos brinquedos para todos os grupos de cada turma. A partir das explorações dos brinquedos os alunos respondiam os questionários (ANEXO I) e mesmo que não soubessem estavam testando, experimentando e conhecendo os fenômenos físicos envolvidos no funcionamento dos brinquedos. Essas perguntas eram de cunho investigativo para levar os alunos a explorar os brinquedos das mais variadas formas possíveis, no entanto, tais perguntas não continham as grandezas físicas, na forma explícita, assim como são definidas na ciência física.

Com os resultados obtidos nos questionários que exploravam a investigação do funcionamento de cada brinquedo foi realizado em conjunto com os alunos no quadro negro um mapa conceitual. Antes de iniciar a realização do mapa foi tomado o cuidado em explicar o que era um mapa conceitual.

Mapas conceituais são propostos como uma estratégia potencialmente facilitadora para uma aprendizagem significativa. Além disso, foi comentado a sua importância na área de ensino de ciência.

O mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado em diversas situações, para diferentes finalidades: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação. (MOREIRA, 1990, p. 71)

SEGUNDO ENCONTRO (DUAS AULAS)

No segundo momento foi entregue um novo questionário (ANEXO II), além de um roteiro de pesquisa com a bibliografia de sites para pesquisa na internet, de forma que a partir da realização dessas buscas nos sites, no laboratório de informática e através da manipulação dos brinquedos as perguntas do questionário poderiam ser respondidas. Essas perguntas diziam a respeito da física envolvida nos brinquedos. Foram necessárias duas aulas para conclusão da pesquisa. Durante essas aulas foram discutidos conceitos físicos encontrados ao utilizarem o brinquedo, conceitos que os alunos ainda não haviam tido contato na escola. Ao final da pesquisa, nos sites, os alunos entregaram um relatório baseado nas respostas das perguntas sobre a física envolvida nos brinquedos. Após as entregas dos relatórios cada grupo realizou o mapa conceitual sobre o brinquedo pesquisado.

[...] para a compreensão de qualquer conteúdo é preciso que os alunos tomem consciência de suas ações, as compreendam, sendo assim, ao final das aulas quando é feito os comentários e a participação dos alunos sob a mediação do professor na resolução dos problemas a respeito de suas ações, estará permitindo a eles a tomada de consciência para que estas informações se tornem conhecimento e sejam interiorizadas, não sendo apenas ação, mas conhecimento (um leque de respostas motoras, cognitivas, afetivas e sociais. (SCHLLE, 2000, p.14)

TERCEIRO ENCONTRO (DUAS AULAS)

Nesta aula os alunos mostraram a pesquisa e iniciaram as apresentações sobre a física envolvida no brinquedo, ao final da apresentação os alunos entregaram as apresentações e os mapas conceituais elaborados nas aulas anteriores.

Estas apresentações duraram duas aulas, sendo que nos 20 minutos que

restaram o estagiário apresentou outras situações em que físico presente, como no futebol, e realizou algumas perguntas sobre o comportamento da bola ao receber um chute por um cobrador de falta.

QUARTO ENCONTRO (UMA AULA)

Este momento foi destinado a esclarecer algumas dúvidas que ocorreram por ocasião das apresentações dos alunos, com a explicação de alguns fenômenos que ficaram de fora da apresentação e a correção de alguns conceitos que foram abordados erroneamente pelos alunos. Também foram realizados alguns experimentos e cálculos com carrinhos de fricção e controle remoto, onde o estagiário junto com alunos descobriu alguns fenômenos físicos a partir do brinquedo e obstáculos para compreensão da física no nosso cotidiano.

QUINTO ENCONTRO (DOIS MOMENTOS)

O quinto encontro serviu para montagem de um grupo fechado no facebook com as turmas envolvidas, com a intenção de fazer com que os alunos discutissem sobre suas apresentações e elaborassem os cálculos (ANEXO III) para relatar os resultados obtidos com os fenômenos físicos apresentados por cada grupo. Para instigar o envolvimento dos alunos foram lançadas nove questões sobre a física nos brinquedos que foram selecionadas a partir das apresentações das três turmas.

SEXTO ENCONTRO (DUAS AULAS)

Neste encontro foram realizadas as apresentações de alguns cálculos (pião, ioiô e mola maluca), pelos alunos, para comprovar alguns fenômenos que existiam em cada brinquedo, a fim de obter resultados que comprovássemos conceitos abordados na aula anterior (apresentação da física envolvida no brinquedo). Além da entrega do produto final: *Cartilha e Música* foram realizadas a filmagem das apresentações e os mapas conceituais foram

refeitos, pelos alunos.

SÉTIMO ENCONTRO (UMA AULA)

Os alunos se reuniram na sala de informática, onde todos apresentaram uma parte de sua pesquisa para adicionarem no blog. Este blog FÍSICA DOS BRINQUEDOS DUDU MAGALHÃES (aprender física brincando), foi criado pelas turmas do (1º ano 09 e 1º ano 10) no período vespertino no dia 12 de maio de 2014, onde os alunos envolvidos no total de dezenove, adicionaram fotos, cartilha, mapas, além da música (Fácil Aprender Física Brincando (ANEXO IV)) elaborado pelo 1º ano12, o projeto e plano de intervenção adicionado pelo estagiário.

Na aula seguinte foi realizada uma avaliação (ANEXO V) para verificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos referentes aos conceitos físicos abordados nas apresentações.

Os métodos utilizados para coletar os dados da presente pesquisa e para servir como instrumento de avaliação da aprendizagem dos alunos foram os seguintes:

- Resposta das perguntas norteadoras diagnóstica e física envolvida nos brinquedos;
- Momentos de atendimento e orientações a cada equipe;
- Gravações das apresentações;
- Relatórios finais mapa conceitual e conteúdo para cartilha;
- Elaboração das questões pelo facebook;
- Participação na criação do blog e da elaboração da música FÁCIL APRENDER FÍSICA BRINCANDO.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Todas as aulas foram acompanhadas e descritas detalhadamente, com a intenção de verificar os pontos que poderiam ser considerados importantes em relação ao ensino de física através de brinquedos.

Conforme mencionado anteriormente, os dados foram coletados através da transcrição das observações e orientações realizadas, e também por intermédio das filmagens das apresentações. Além disto, foram analisados os relatórios escritos, além dos resumos apresentados pelos alunos durante o seu desenvolvimento do trabalho.

Após os alunos entregarem as perguntas norteadoras para verificar o que conheciam sobre o funcionamento dos brinquedos e se eles conseguiam relacionar com algum fenômeno físico, constatou-se que a maioria dos alunos não conseguiu manusear os brinquedos tais como: pião e bambolê, sequer relacionaram a brincadeira com algum fenômeno físico e responderam as questões com uma linguagem do senso comum que podem ser resumida e apresentada da seguinte forma:

PERGUNTAS NORTEADORAS (IOIÔ):

- 1- **O que faz o ioiô girar?** R: A corda.
- 2- **O cordão que o faz girar deve ser especial? É um “elástico”?** R: Não um barbante.
- 3- **Por que será que o ioiô volta a subir?** R: Por que é puxado para cima.
- 4- **Que movimento deve ser feito com o braço para que o ioiô volte a se enrolar, subindo?** R: Movimento para cima.

PERGUNTAS NORTEADORAS (PIÃO):

- 1- **O que é necessário para que o pião se mantenha em pé?** R: Faça girar com o cordão
- 2- **Será que a velocidade de giro influencia na estabilidade do pião?**
R: sim

3- O que acontece se eu girar o pião lentamente com a mão?

R: Ele cai, não gira muito

4- O que se deve fazer para que ele fique mais tempo girando?

R: Jogue com a corda

5- Mas por que ele para?

R: Conforme o tempo passa ele perde velocidade e cai.

PERGUNTAS NORTEADORAS (BOMBOLÊ)

1- Faça o bambolê girar com alguma parte do seu corpo (cintura, pescoço, braço etc.). Diga qual parte é mais fácil para fazer o bambolê girar?

R: No braço

2- O que é necessário para que o bambolê continue girando?

R: movimento o braço

3- Brinque com o bambolê no braço, na posição horizontal, e que identifique por que é mais fácil fazê-lo girar nessa posição.

R: Por que é onde tenho melhor movimento, fica mais fácil girar o bambolê.

4- Aumente a velocidade de giro do braço e verifique o que aconteceu ao bambolê.

R: Ele gira mais rápido

5- Agora diminua a velocidade verifique o que aconteceu novamente.

R: O bambolê perde a velocidade e cai

6- Identifique a necessidade de sincronia entre o giro do braço e o giro do bambolê.

R: Sim

PERGUNTAS NORTEADORAS (PETECA):

1- A peteca tem duas partes: a inferior é feita de couro e na superior encontram-se as penas. Qual é a função de cada uma das partes?

R: Couro serve como peso e pena serve para flutuar a peteca

2- Qual parte, aparentemente, pesa mais?

R: A de couro

3- Será que isso influencia a brincadeira?

R: sim

4- Procure fazer alguns testes com a peteca, jogue-a para cima e deixe-a cair no chão. Veja como ela se comporta quando você a deixa cair de “cabeça pra baixo”. Como ela cai?

R: Ela nunca cai de cabeça para baixo, sempre para cima por causada pena.

5- Coloque a peteca parada em uma superfície e balance-a. Nesta situação, quando você balance a peteca o que acontece?

R: Ela cai, pois não tem vento.

Muito embora, nesse primeiro questionário as respostas não façam relação direta entre as perguntas e os fenômenos físicos, essa não era a intenção, e sim, fazer com que os alunos explorassem os brinquedos de todas as formas possíveis, identificando a melhor forma de manusear os brinquedos. As respostas dos alunos foram de cunho lógico e direto. Na verdade o objetivo desse questionário era a partir da exploração do brinquedo provocar questionamentos que intrigassem os alunos e despertasse a curiosidade.

Quando foram entregues as questões sobre a física envolvida no brinquedo, para que eles respondessem no laboratório de informática com auxílio de uma lista de sites selecionados, sobre todos os brinquedos, as respostas começaram a fazer relação entre o funcionamento e o fenômeno físico envolvido na brincadeira. Seguem alguns exemplos de respostas às perguntas sobre a física envolvida no brinquedo pião:

PERGUNTAS NORTEADORAS DA FÍSICA ENVOLVIDA:

1- De onde vem a energia que manter o pião girando?

R: De uma transformação de energia potencial gravitacional em energia

cinética.

2- Depois de aplicado essa energia que energia o matem girando?

R: A energia cinética, energia do movimento.

3- A rotação vai diminuindo à medida que o pião vai dissipando através de que energia e meios que acontece essa transformação de perda de energia?

R: O movimento de rotação vai diminuindo por causa do atrito com o chão e o pião vai adquirindo o movimento de translação depois precesão até perder a velocidade e cair.

4- O que acontece quando rotacional o pião em cima de um azulejo e em cima de uma madeira desbastada? Explique cada um.

R: No azulejo como o atrito do pião e a superfície e menos, o pião fica girando mais tempo, já na madeira ele gira menos por causa do atrito.

Com esta resposta percebemos que a pesquisa foi fundamental para que eles conseguissem responder as questões, pois a partir da pesquisa os alunos já conseguiam identificar o fenômeno físico de cada brinquedo por traz da brincadeira, mostrando envolvimento e interesse com o tema. Após responderem às questões já dá para verificar que há uma nova visão sobre o brinquedo. E, uma primeira tentativa de associar os fenômenos físicos ao seu funcionamento.

Após essa pesquisa os alunos tiveram que elaborar uma apresentação sobre o seu brinquedo para que fosse apresentado para os outros alunos da turma, onde, nesta apresentação, o alvo era a explicação da física envolvida no brinquedo. Este momento foi o mais confuso para os alunos, pois tudo que eles tinham eram as respostas do primeiro e segundo questionário e não sabiam como realizar uma apresentação, então eles elaboraram um mapa conceitual sobre sua pesquisa. E, alguns grupos além de realizar uma boa apresentação apresentaram outros elementos sobre os brinquedos que não foram propostos anteriormente, como: origem, características e onde encontramos aquele brinquedo.

A proposta inicial era realizar um debate com os alunos pontuando os elementos levantados pela apresentação de cada equipe, mas como nem

todos os grupos realizaram a apresentação com a mesma profundidade de pesquisa foi criado um grupo fechado no facebook onde os alunos acionavam suas pesquisas para compartilhar com os colegas, podendo assim inserir novos elementos que não haviam sido apresentados anteriormente. Durante duas semanas eles tinham que responder as perguntas lançadas pelo estagiário, pois com base nestas perguntas seria realizada uma avaliação escrita (prova) para os alunos. O envolvimento no facebook foi tão grande que aquelas discussões dos alunos geraram uma cartilha(LINK: <http://fisica-dos-brinquedos-duarte.webnode.com/>)sobre a física dos brinquedos, onde eles adicionaram suas pesquisas e juntamente com o estagiário organizaram a cartilha. Ainda, um grupo realizou uma música sobre a física dos brinquedos à qual intitularam: “*FACÍL APRENDER FÍSICA BRINCANDO*” (ANEXO IV).

Fernandes (2012, p.37), aponta questões importantes em relação à leitura na internet: Navegar na internet exige um comportamento do leitor bastante diferente do comportamento que ele tem diante de um livro. Para começar o texto na tela circula no sentido vertical... A organização que temos na página de um livro é muito diferente da que temos na tela de um computador, que está cheia de distrações – é quase como entrar em um shopping ou supermercado. Há luzes, bonequinhos que brincam, e quem não sabe exatamente o que está procurando fica perdido nesse mundo.

Então com os materiais em mãos os alunos que participaram do grupo do facebook, total de 19 alunos, foram até o laboratório de informática para realizar um blog para anexar suas pesquisas. Esse blog serviu para os alunos que não acompanharam as discussões pelo facebook poderem se integrar às pesquisas realizadas. As turmas foram levadas ao laboratório e tinham que fazer algum comentário sobre o que seu grupo apresentou e responder as perguntas lançadas pelo estagiário no blog (LINK: <http://fisica-dos-brinquedos-duarte.webnode.com/>.)

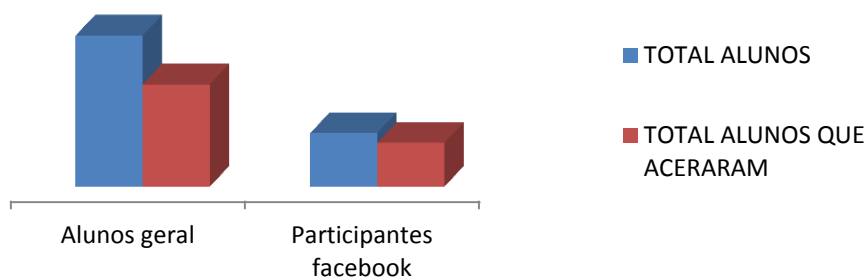
O blog:*Aprender Física Brincando* funcionou como um “diário eletrônico”, onde foi possível todos os dias acessar e adicionar novas informações. Ele foi usado neste caso para dar informações adicionais sobre temas relacionados à física dos brinquedos. Mas, o *blog* pode ser usado também para publicar a matéria dada na semana na escola, o planejamento do curso, mostrar temas

para pesquisas, etc. É recomendado seu uso também pelos alunos, onde é possível debater questionamentos sobre a matéria, discutir sobre criação de feiras de Ciências, etc., ou seja, cria um canal rápido de comunicação entre os alunos e professores, onde os temas transcendem o ambiente escolar.

Assim, como os sites indicados para pesquisa, o blog construído com os alunos possui links para sites, com temas da física dos brinquedos e experimentos utilizando brinquedos como: o carrinho de fricção para compreender movimentos; a bola para compreender os fenômenos físicos envolvidos no seu uso e nas trajetórias do seu movimento e possui um carregador de arquivos, onde podem ser adicionados provas, trabalhos, ou sugestões de arquivos sugeridos pelos alunos.

Os gráficos a seguir demonstram os números de acertos dos alunos que participaram das discussões no facebook em comparação com o grupo de alunos que não participaram das discussões:

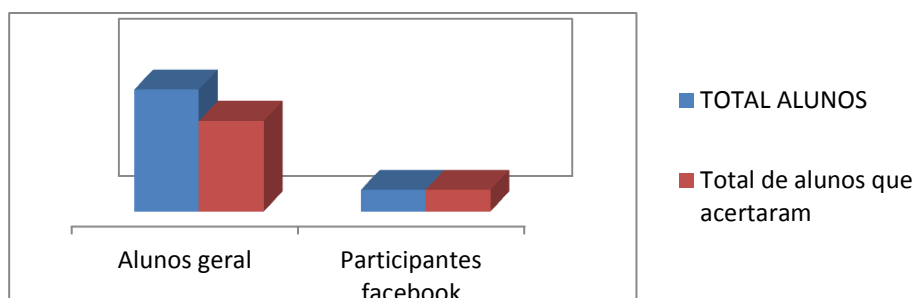
QUESTÕES SOBRE O BAMBOLÊ



(GRÁFICO 01 BAMBOLÊ)

Os alunos não participantes do facebook ao responderem a questão envolvendo o fenômeno físico no bambolê obtiveram 61% de acertos. Os alunos que participaram do grupo no facebook totalizaram 84% de acertos na mesma questão.

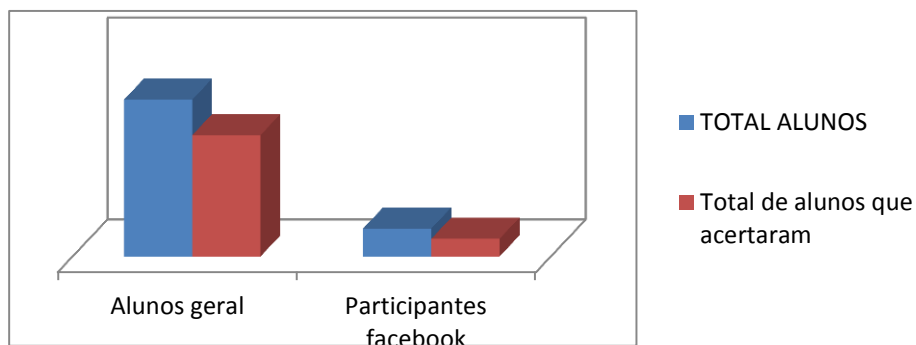
QUESTÕES SOBRE A PETECA



(GRAFÍCO 02 PETECA)

Nas questões envolvendo os fenômenos físicos presentes na peteca os alunos não participantes acertaram 64% das questões. Os alunos que participaram do grupo no facebook totalizaram 100% de acertos nas mesmas questões.

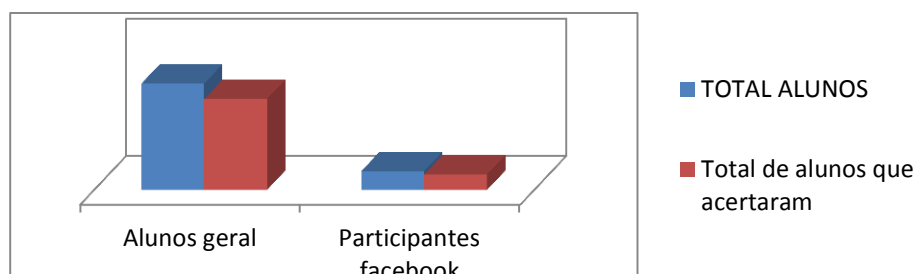
QUESTÕES SOBRE A MOLA MALUCA



(GRAFÍCO 03 MOLA MALUCA)

Nas questões envolvendo os fenômenos físicos que surgem da brincadeira com amola maluca os alunos não participantes acertaram 69% das questões. Os alunos que participaram do grupo no facebook totalizaram 95% de acertos nas mesmas questões.

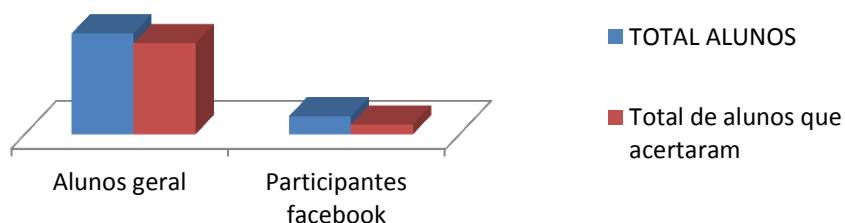
QUESTÕES SOBRE O PIÃO



(GRAFÍCO 04 PIÃO)

Nas questões envolvendo os fenômenos físicos presentes no movimento do pião os alunos não participantes acertaram 40% das questões. Os alunos que participaram do grupo no facebook totalizaram 95% de acertos nas mesmas questões.

QUESTÕES SOBRE O IOIÔ



(GRAFÍCO 05 IOIÔ)

Nas questões envolvendo os fenômenos físicos que surgem do movimento do ioiô os alunos não participantes acertaram 45% das questões. Os alunos que participaram do grupo no facebook totalizaram 90% de acertos nas mesmas questões.

Com base nos dados obtidos nos gráficos acima relacionados, quanto à avaliação para os alunos, envolvendo os fenômenos físicos presentes nos brinquedos, aplicados em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio, totalizando 61 alunos, sendo 19 participantes de um grupo fechado no

facebook e 42 não participantes, percebem-se que os alunos participantes tiveram um melhor desempenho na avaliação.

Os alunos que não participaram do grupo do facebook tiveram um menor desempenho, mas não quer dizer que não tiveram uma evolução no sentido de relacionar e compreender os fenômenos físicos envolvidos nos brinquedos, pois mesmo esses alunos tiveram um bom resultado, considerando o nível de dificuldade da avaliação (anexo VIII). Observa-se, ainda, que inicialmente os alunos não conheciam esses fenômenos e após a intervenção didática com os brinquedos eles não só obtém uma linguagem científica ao identificar esses fenômenos, mas também mostram compreender como esses fenômenos são classificados na física, como se inter-relacionam e em situações práticas e como os mesmos aparecem e se comportam.

O principal fator que pode ter prejudicado os 42 alunos não participantes pode ter sido a falta da troca de informações que aprimorou em muito a qualidade das apresentações realizadas, anteriormente na sala pelos alunos. No facebook essa troca era constante e despertou a curiosidade dos alunos para a pesquisa e aprofundamento dos conteúdos.

A pesquisa sobre física dos brinquedos foi realizada com 79 alunos de três turmas, sendo que dos 18 alunos da turma do noturno nenhum aluno participou do grupo no facebook, por isso para esses alunos a avaliação com a finalidade de verificar o desempenho dos alunos participantes da pesquisa e debate por meio de mídia social não foi aplicada e a avaliação da turma noturna foi baseada na participação das aulas (respostas dos questionários), apresentação, realização do mapa conceitual e contribuição para conteúdos do blog.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado desta intervenção mostrou que o brinquedo pode ser de grande potencial para aprendizagem do aluno no ensino de física, tivemos um importante indicativo, que tal recurso pode ser inserido como recurso pedagógico. Além de percebermos que os alunos envolvidos na pesquisa pelo facebook tiveram um melhor desempenho na avaliação, indicando que os meios de comunicação tecnológicos também podem servir para auxiliar o professor, no ensino de física. Mas, é importante ressaltar, que a difusão e a prática dos jogos didáticos utilizando brinquedos devem ser encaradas não por um modismo pedagógico, mas por apresentar características particulares principalmente em relação à valorização da interação entre os participantes, durante a aplicação do jogo, respeitando a opinião e a sugestão dos alunos durante a intervenção.

Nesse aspecto a pesquisa possibilitou que os jogos se colocassem como uma forma mais harmônica de manter uma relação interpessoal entre os participantes da prática pedagógica, pois o foco se deslocou para uma atividade lúdica, em comum; diferentemente das atividades tradicionais realizadas na sala de aula, como resolução de exercícios. Foi importante fazer com que o jogo não perdesse, em sua prática, o aspecto educativo em prol apenas do lúdico, mantendo assim, o objetivo central, focado na relação ensino-aprendizagem, pois esta tem por fim que os alunos venham a perceber que o conhecimento adquirido foi alcançado através de uma relação direta entre os participantes por meio de brincadeiras. Dessa forma, os discentes tornam-se membros ativos do seu próprio aprendizado, tornando-se agentes diretos da construção do seu saber.

Observamos que o jogo didático tem outra vantagem quando é aplicado no ambiente escolar, pois pode complementar o ensino transmitido em sala de aula. Este por si só já é um ambiente culturalmente rico e criado para gerar intencionalmente o aprendizado através de relações interpessoais.

Um dos problemas relevantes apresentados durante a intervenção em sala de aula foi fazer com que, durante uma atividade de aplicação de jogos

didáticos, o aprendizado fosse percebido pelo aluno como algo significativo. Como o mais importante é o aprendizado, é essencial que o jogo, acima de tudo, facilite o entendimento do aluno sobre o tema abordado e como esse assunto se relaciona à realidade que o atinge em seu dia a dia.

Um exemplo de aprendizagem significativa se coloca bem patente, quando se aborda as questões relacionadas aos fenômenos físicos envolvidos nos brinquedos: como a transformação de energia ao soltarmos de certa altura o ioiô e a percepção do aluno para a presença da energia cinética versus a energia potencial e a transformação de uma em outra; a força que faz a peteca cair sempre na mesma posição; a energia rotacional e a conservação de momento angular que faz o pião girar e por fim os outros movimentos e forças envolvidas que o fazem cair. Os problemas usados para ensinar física através dos brinquedos tornam-se próximos deixando de aparecer, para o aluno, como muito distante e que dificilmente afetaria significativamente a sua realidade ou o seu cotidiano. É preciso, antes de tudo, focar o trabalho didático em um exercício de reflexão, de interação, de troca de informações e frequentes discussões que levem à verdadeira aprendizagem.

O aprendizado se torna real quando o que foi aprendido traz algum significado para o aluno, e este foi capaz de realizar alguma transformação interna com este conhecimento. Moreira (2006, p.114), discutindo a teoria de Ausubel sobre a aprendizagem significativa, afirma que este é “um processo que se relaciona diretamente com um aspecto importante da estrutura de conhecimento do indivíduo”.

Quando a brincadeira é realizada de forma planejada, mesmo que o aluno tenha conhecimentos prévios sobre o tema abordado, durante a brincadeira, novos elementos sobre o tema poderão ser adquiridos. Esses elementos poderão ser aprendidos não apenas de forma receptiva, onde o aluno recebe “pronto” o que se ensina, mas também aprender por “descoberta” própria, construindo por si mesmo o novo conhecimento.

A partir das intervenções realizadas na escola José Duarte Magalhães, realizada a partir das atividades lúdicas existentes nos brinquedos, identificou-se o quanto é importante os métodos de ensino diferenciados para a disciplina de física.

Em relação aos alunos, essa pesquisa mostrou que através do lúdico os

mesmos foram motivados, despertando o interesse na matéria, a interação entre eles, a curiosidade e o compartilhamento de conhecimentos adquiridos através das mídias sociais. Resultados estes que mostram que a busca de métodos simples e criativos, como os utilizados nas brincadeiras, são fortes aliados no ensino-aprendizagem da física.

Por fim, concluiu-se que os brinquedos podem ser ótimos recursos didáticos para o ensino de mecânica, trazendo uma rica contribuição e uma alternativa diferenciada e inovadora nas aulas de física. Onde os alunos demonstraram interesse pela disciplina e usaram as mídias sociais como aliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008. 56p.

ARRUDA, José Ricardo Campelo. **Um Modelo Didático para Ensino Aprendizagem de Física**. Rev. Bras. de Ens. de Física. Vol. 25, 2003. 89p.

BORGES, Tarciso Borges. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. v. 19, dez. 2002. p.291-313.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília, DF, 2002.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: física**. 2002. Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf> Acesso em: 10 dez. 2013.

BARRETO, Márcia Simão Linhares. **O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências**. Brasília: Rev. Bras. Pedag. 2007. 85p.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Tecnologia Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento**. In: BICUDO, M.A.V. (org). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999. 56p.

CARMO, Alex Bellucco do; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Construindo a Linguagem Gráfica em Uma Aula Experimental**. v.15, São Paulo: UNESP, 2009. p.61-84.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Introduzindo os Alunos no Universo da Ciência. Educação científica e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. São Paulo: Pioneira, 2011. p.57-65.

_____. **Termodinâmica um ensino por investigação**. São Paulo: FUESP, 2006. p.37-61.

DELIZOICOV, Demétrio. et al. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**.

3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1998. 41p.

FERNANDES, Luís. **Redes Sociais Online e Educação: Contributo do Facebook no Contexto das Comunidades Virtuais de Aprendentes**. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. Disponível em: <http://www.trmef.lfernandes.info/ensaio_TRMEF.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 79p.

GASPAR, Alberto. **Experiência no ensino da física**, 4. ed. São Paulo: Ática, 1996.

PÉREZ, Gil D. **Ensino de ciências. Resolução de problemas e Lápis papel e realizar práticas de laboratório**, v.17, n.2. 1999. p.311-320.

KANITZ, Stephen. **Observar e Pensar**. Revista Veja. São Paulo: a. 37, n.31, p.18, ago. 2004.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo e brincadeira e a educação**; 3. ed. São Paulo: Cortez, p.28–35, 1999.

_____. **Brinquedo e brincadeira na educação infantil japonesa: Proposta curricular dos anos 90**. Revista Educação & Sociedade, Campinas: ano XVIII, n. 60, dez. 1997.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e suas implementações em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p.35-101. 2006.

MOURA, Maurício. O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. São Paulo: USP, 1991. 46p.

MURCIA, José Alonso de Borba. et al. **Aprendizagem através do jogo**. Porto Alegre: Artmed. 2005. 173p.

PIETROCOLA, Maurício. **Construção e Realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento do mundo**. Florianópolis: Editora da UFSC/INEP. 2001. p. 47– 01.

PINHO, Alves Jose. **Regras da transposição didática aplicada ao laboratório didático**. Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis, v. 17, n. 2, 2000.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, MAG. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 82p.

RAMOS, Maria de França; FERREIRA, Norberto Cardoso. **Brinquedos e jogos no Ensino de Física**. In: Roberto N. (Orgs.). Pesquisa em Ensino de Física. Educação para ciência. São Paulo: Escrituras, 2004. cap.10, p.137-149.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. **O ensino das ciências no nível médio: um estudo sobre as dificuldades de implementação dos parâmetros curriculares nacionais**. Caderno Brasileiro do Ensino de Física. V.19, n.3, 2010. Disponível:
<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/download/6610/6102> >
Acesso 10/12/2013.

SCHLEE, Andrey Rosenthal. **Brinquedoteca: uma alternativa espacial**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

SÁ, Eard. Fabio. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis: Ats, 2007.

VIGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984. 187p.

ANEXO I***PERGUNTAS NORTEADORAS (GRUPO IOIÔ):***

- 1- O que faz o ioiô girar?
- 2- O cordão que o faz girar deve ser especial? É um “elástico”?
- 3- Por que será que o ioiô volta a subir?
- 4- Que movimento deve ser feito com o braço para que o ioiô volte a se enrolar, subindo?

PERGUNTAS NORTEADORAS (GRUPO PIÃO):

- 1- O que é necessário para que o pião se mantenha em pé?
- 2- Será que a velocidade de giro influencia na estabilidade do pião?
- 3- O que acontece se eu girar o pião lentamente com a mão?
- 4- O que se deve fazer para que ele fique mais tempo girando?
- 5- Mas por que ele para?

PERGUNTAS NORTEADORAS (GRUPO PETECA):

- 1- A peteca tem duas partes: a inferior é feita de couro e na superior encontram-se as penas. Qual é a função de cada uma das partes?
- 2- Qual parte, aparentemente, pesa mais?
- 3- Será que isso influencia a brincadeira?
- 4- Procure fazer alguns testes com a peteca, jogue-a para cima e deixe-a cair no chão. Veja como ela se comporta quando você a deixa cair de “cabeça pra baixo”. Como ela cai?
- 5- Coloque a peteca parada em uma superfície e balance-a. Nesta situação, quando você balance a peteca o que acontece?

PERGUNTAS NORTEADORAS (MOLA MALUCA)

1. O que acontece quando você segura a mola na vertical em apenas uma das pontas?
2. Coloque as extremidades da mola na palma das suas mãos, e faça o movimento de baixo para cima e verifique o que acontece no movimento da mola?
3. Tente fazer o mesmo movimento na horizontal?

4. O que acontece quando você segura a mola no centro e realiza o movimento vertical?
5. Como fazer com que a mola consiga descer uma escada sem que seja necessário segurar a mola?

PERGUNTAS NORTEADORAS (BOMBOLÊ)

- 1- Faça o bambolê girar com alguma parte do seu corpo (cintura, pescoço, braço etc.). Diga qual parte é mais fácil para fazer o bambolê girar?
 - 2- O que é necessário para que o bambolê continue girando?
 - 3- Brinquem com o bambolê no braço, na posição horizontal, e que identifique por que é mais fácil fazê-lo girar nessa posição.
 - 4- Aumente a velocidade de giro do braço e verifique o que aconteceu ao bambolê.
 - 5- Agora diminua a velocidade verifique o que aconteceu novamente.
- 6-Identifique a necessidade de sincronia entre o giro do braço e o giro do bambolê.

ANEXO II

PERGUNTAS SOBRE A FÍSICA ENVOLVIDA NOS BRINQUEDOS:

Deixe os alunos brincarem com ioiô em seguida peça que desenhem três posições da brincadeira com o ioiô.

1º em que temos apenas Energia Potencial.

2º em que há diminuição de Energia Potencial e aumento de Energia Cinética (de translação e de rotação).

3º em chegando ao ponto mais baixo, temos máxima Energia Cinética e mínima Energia Potencial.

Qual transformação física acontece quando soltamos um ioiô, seguro por um fio de uma certa altura? Em que tipos de energias ele se transforma? Explique essa transformação.

4º Podemos pedir que na representação aparecessem os ioiôs girando. Representar movimentos através de desenhos é um bom desafio para os adolescentes.

5º Ao desenrolar todo o fio, ocorre um impacto que remove toda a energia cinética translacional restante, deste modo, começa a girar tendo apenas energia cinética rotacional. Ele continua com este movimento, ou seja, girando até que o fio seja puxado para que se enrole novamente no eixo. Qual transformação física acontece neste momento da subida do ioiô?

6º Se em vez de apenas soltarmos o ioiô, jogarmos com uma certa velocidade inicial, conseqüentemente sua energia cinética rotacional será Já a....., em um ioiô ideal, é constante e para que esta seja pequena, o ioiô deve ser leve, com um momento de inércia grande e eixo com raio pequeno.

- a) Diminui; tempo.
- b) Diminui; velocidade
- c) Diminui; aceleração
- d) Aumenta; velocidade
- e) Aumenta; aceleração

7º Se soltarmos um ioiô de uma altura de um metro, sem a corda e depois soltarmos com a corda fixa no dedo, qual irá chegar primeiro? E se algum chega primeiro diga que forças atuam no que chegou depois.

PERGUNTAS NORTEADORAS DA FÍSICA ENVOLVIDA:

- 1- De onde vem a energia que mantém o pião girando?
 - 2- Depois de aplicado essa energia que energia o mantém girando?
 - 3- Essa rotação vai diminuindo à medida que o pião vai dissipando através de que energia e meios que acontece essa transformação de perda de energia.

 - 4- O que acontece quando rotacional o pião em cima de um azulejo e em cima de uma madeira desbastada? Explique cada um.

 - 5- Sabemos que quanto maior a velocidade mais estável o pião fica, dependendo da distribuição de massa do corpo, por meio de que propriedade física pode analisar esse fenômeno?
 - 6- O movimento de precessão do pião é provocado pela força peso, que aplica um torque sobre o pião e modifica a sua quantidade de movimento angular. Complete a frase, quanto mais massa tiver o objeto e mais do eixo ela estiver concentrada e maior for a velocidade angular do objeto,..... é a quantidade de movimento angular esua estabilidade.
- A) Perto; menor; maior.
 - B) Perto; maior; maior.
 - C) Perto; menor; menor.
 - D) Longe; maior; maior.

E) Longe; menor; maior.

PERGUNTAS SOBRE A FÍSICA ENVOLVIDA NOS BRINQUEDOS:

- 1- Identifique onde encontra-se o equilíbrio da peteca ao colocada com a parte inferior no chão? E como chamamos esse ponto?
- 2- O que fazer com a peteca para que ela possa ficar o maior tempo possível no ar? Será que depende da força identifique quais?
- 3- Desenhe as forças existentes ao brincar com a peteca?

PERGUNTAS SOBRE A FÍSICA ENVOLVIDA NOS BRINQUEDOS:

- 1- Gire o bambolê em diversas partes do corpo da pessoa (cintura, pescoço, braço etc.), identifique qual fenômeno influência no aumento da velocidade do bambolê?
- 2- Para que ocorra a manutenção do giro do anel, é necessário que haja uma força contrária à força peso, evitando a sua queda, que força é essa?
- 3- Qual força é responsável por controlar a velocidade do bambolê?
- 4- Diminuindo a velocidade com que move o seu corpo, você irá aumentar a velocidade do bambolê, qual fenômeno está falando quanto a esse movimento?

PERGUNTAS SOBRE A FÍSICA ENVOLVIDA NOS BRINQUEDOS:

- 1- As molas têm a propriedade de se esticar e comprimir, ou seja, de se deformar. Quando a deformamos, ela reage tentando voltar para sua posição original. Qual fenômeno é responsável por essa deformação?
- 2- A constante elástica da mola depende principalmente da natureza do material de fabricação da mola e de suas dimensões. Desenhe essa transformação na mola maluca ao adicionar um giz na sua extremidade?
- 3- A Mola maluca é muito fácil de deformar, já a mola da suspensão de um automóvel é mais difícil. Isso acontece porque as molas são fabricadas com mesmo grau de “rigidez”. Explique qual é a diferença responsável por essa transformação?

ANEXO III

EXPERIMENTO UTILIZANDO PIÃO PARA MEDIR A VELOCIDADE QUE O PIÃO ENTRA EM CONTATO COM O CHÃO:

MATERIAIS:

- Pião;
- Cronometro;
- Trena;
- Balança (pesar o pião)

PROCEDIMENTOS

- Medir o comprimento inicial que se encontra o pião;
- Pesar os piões e transformar gramas para quilogramas;
- Puxar a fieira para colocar o pião em movimento e iniciar a cronometragem (tempo);
- Repetir este procedimento com dois piões de massa diferentes e anotar o tempo encontrados numa tabela:
- Através da fórmula $E_p = m \cdot g \cdot h$ e $E_c = m \cdot v^2 \cdot 1/2$ determinar a velocidade do pião a entrar em contato com o chão e a fórmula $\Delta V = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, para analisar a velocidade média do pião a girar em um piso de cerâmica.

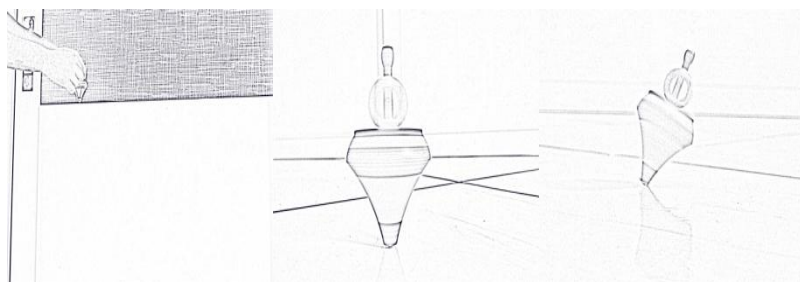


Figura 01 (A 1m de altura)
03 (Precessão)

Figura 02 (em contato com o chão)

Figura

Formulas:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \text{ (Energia potencial gravitacional)}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \text{ (Energia cinética)}$$

Formula energia potencial

$$E = m \cdot g \cdot h$$

$$m = 45 \times 10^3 \text{ Kg}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$h = 1 \text{ m}$$

$$E_p = 45 \times 10^{-3} \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 1 \text{ m}$$

$$E_p = 441 \times 10^{-3} \text{ N}$$

Igualando as Formula energia potencial e Cinética

$$E_p = E_c$$

$$441 \times 10^{-3} = 45 \times 10^{-3} \cdot \frac{1}{2} \cdot v^2$$

$$\frac{441 \times 10^{-3}}{45 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \cdot v^2$$

$$9,8 = \frac{1}{2} \cdot v^2$$

$$9,8 \cdot 2 = v^2$$

$$v^2 = 19,6$$

$$v = \sqrt{19,6}$$

$$v = 4,427 \text{ m/s}$$

CÁLCULO VELOCIDADE DE MÉDIA DO PIÃO

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$V_m = \frac{1 \text{ m}}{2,37 \text{ s}}$$

$$V_m = 4,21 \times 10^{-1} \text{ m/s}$$

EXPERIMENTO COMO IOIÔ**MATERIAIS:**

- Ioiô;
- Cronometro;
- Trena;
- Balança (pesar o pião)

PROCEDIMENTOS

- Medir a distancia inicial entre o ioiô e chão;
- Pesar o ioiô e transformar gramas para quilogramas;
- Deixar que o ioiô desça, para que perca energia potencial (de posição) e adquira energia cinética;.
- Através da fórmula $E_p = m \cdot g \cdot h$ e $E_c = 1/2 \cdot m \cdot v^2$ determinar a velocidade do de descida do ioiô e a formula $\Delta V = \Delta s / \Delta t$ para analisar a velocidade média do ioiô ao descer com momento de translação e rotação;

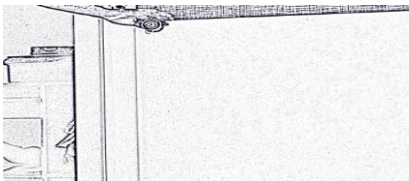


Figura 01 (Altura de 1m)

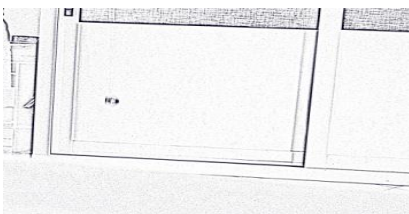


Figura 02 (Descendo)

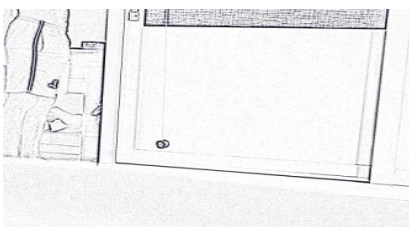


Figura 03 (Fim da corda)

EXPERIMENTO (CÁLCULO) UTILIZANDO IOIÔ COM FIEIRA DE 1 METRO

E_p = Energia potencial gravitacional

M = massa (55g)

H = Altura (1m)

$t = \text{tempo (1,8 s)}$

Calculando $E_p = \text{Energia potencial gravitacional:}$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 5,5 \times 10^{-2} \text{ kg} \times 9,8 \times 1 \text{ m}$$

$$E_p = 5,4 \times 10^{-1}$$

Igualando energia potencial e cinética: $E_p = E_c$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$5,4 \times 10^{-1} = 55 \times 10^{-2} \cdot \frac{1}{2} \cdot v^2$$

$$\frac{5,4 \times 10^{-1}}{55 \times 10^{-2}} = \frac{1}{2} \cdot v^2$$

$$9,8 = \frac{1}{2} \cdot v^2$$

$$9,8 \cdot 2 = v^2$$

$$v^2 = 19,6$$

$$v = \sqrt{19,6}$$

$$v^2 = 19,6$$

$$v = 4,42 \text{ m/s OU:}$$

CÁLCULO VELOCIDADE MÉDIA DO IOIÔ

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$V_m = \frac{1 \text{ m}}{1,87 \text{ s}}$$

$$V_m = 5,3 \times 10^{-1} \text{ m/s}$$

EXPERIMENTO COM A MOLA MALUCA

Todo sistema físico tem suas características que podem ser determinadas experimentalmente. No sistema de mola, Robert Hooke procurou, através de seus estudos, obter uma relação matemática entre as grandezas da mola, como suas dimensões, seus materiais, sua temperatura. Assim, constatou que cada tipo de mola tem sua constante (a constante elástica k). Para entenderem como são encontradas estas constantes propomos esse experimento utilizando a mola maluca para medir a constante elástica dela.

MATERIAIS:

Uma mola (brinquedo mola maluca);

- Uma trena;
- pesos (bolas);
- Fita adesiva.

PROCEDIMENTOS

- Medir o comprimento inicial da mola sem carga;
- Colocar uma bolinha na extremidade livre, esperar seu equilíbrio e medir seu novo comprimento;
- Repetir este procedimento com 2 bolinhas, anotar os comprimentos encontrados numa tabela:
- Através da fórmula $F = kx$ determinar o k para cada peso da tabela e comparar os resultados (provavelmente serão bem próximos).

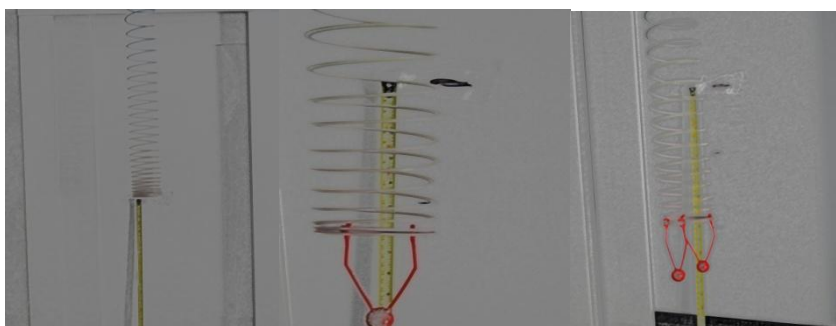


Figura 01 (sem massa)
(10gramas)

Figura 02 (10gramas)

Figura 03

PRIMEIRO EXPERIMENTO (CÁLCULO) PESO (5 GRAMAS):

$$F_e = -K \cdot X$$

$$m \cdot g = K \cdot X$$

$$0,005kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} = K \cdot (0,035m)$$

$$0,049kg \cdot \frac{m}{s^2} = K \cdot (0,035m)$$

$$\frac{0,049kg \cdot \frac{m}{s^2}}{0,035m} = K$$

$$K = 1,4$$

CÁLCULO COM SEGUNDO PESO (10 GRAMAS):

$$F_e = -K \cdot X$$

$$m \cdot g = K \cdot X$$

$$0,010kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} = K \cdot (0,074m)$$

$$0,098kg \cdot \frac{m}{s^2} = K \cdot (0,074m)$$

$$\frac{0,098kg \cdot \frac{m}{s^2}}{0,074m} = K$$

$$K = 1,32$$

ANEXO IV*FÁCIL APRENDER FÍSICA*

A física é tão bom e Simples
 Você aprende sempre
 Os fenômenos acontecem de
 repente
 Um sonho
 A mecânica é assim
 Quando se está ensinando
 As medições do tempo
 E o segundo não tem fim
 A física feliz
 Não pode ser é muito raro
 Se ensinar é complicado
 Vou mostrar uma solução
 Fácil, extremamente fácil
 Aprender, física utilizando brinquedo
 Fácil, extremamente fácil
 Aprender física utilizando brinquedo.
 Tudo se torna claro
 quando brinca com a peteca
 conhecemos força de atrito
 E cento de massa
 A física é tão simples
 Você pode acreditar
 Utilizando um pião
 Pode ensinar a conservação do
 momento angular

 A física feliz
 Não pode ser muito raro

Se ensinar é complicado
 Vou mostrar uma solução
 Fácil, extremamente fácil
 Aprender física utilizando brinquedo
 Fácil, extremamente fácil
 Aprender física utilizando brinquedo.
 A física se torna fácil
 quando brinca com ioiô
 conhecemos os movimentos
 De rotação e translação
 A física é tão simples
 Você pode acreditar
 Utilizando um bambolê
 Pode aprender ressonância

Autores: (Turma do 1º ano noturno
 2014 José Duarte Magalhães)

ANEXO V

Nome: _____ Turma:
 1º _____ Disciplina: Física Data:
 ____/04/2014.

Avaliação – Física nos Brinquedos

1- Quando coloca-se um pião à girar, primeiramente seu eixo de rotação está na vertical. Devido ao atrito com o chão sua velocidade angular diminui provocando a inclinação do pião, mas ele continuará girando fazendo certo angulo com a vertical. Que nome se dá a esse movimento?

- A) Movimento angular
- B) Movimento rotação
- C) Movimento de translação
- D) Precessão

2- O eixo de rotação do pião não coincide com o eixo vertical, a força gravitacional que antes não exercia torque, pois seu braço de alavanca era nulo, produz neste momento um torque em relação ao ponto de contato. Este torque tem direção perpendicular ao plano formado pela força gravitacional e, que não lhe altera a intensidade mas somente a sua direção e sentido.

- A) Movimento potencial
- B) Movimento rotação
- C) Movimento de translação
- D) Movimento elétrico

3- Durante a descida, enquanto o ioiô está enrolado na mão do indivíduo conserva uma certa quantidade de energia, que energia é essa?

- A) Energia angular
- B) Energia rotação
- C) Energia de translação
- D) Energia Gravitacional

4- Esta energia é utilizada para realizar dois tipos de movimentos que vão coexistir: (o ioiô gira ao redor do próprio eixo) e o de (o ioiô gira – desenrola- ao redor da corda).

- A) Energia angular e cinética
- B) Energia rotação e translação
- C) Energia de translação e angular
- D) Energia Gravitacional e potencial

5- PETECA: Todo corpo possui um ponto em que toda sua massa parece estar concentrada e onde todas as forças externas parecem atuar, como chamamos esse ponto?

- A) Ponto de origem
- B) Centro de massa
- C) Ponto de fusão
- D) Ponto de extremidade

6- Em todos os corpos, o centro de massa procura ficar sempre na posição de menor energia potencial gravitacional, que é a energia que está diretamente relacionada com a, ou seja, a distância entre o objeto e o chão. Assim, a

parte inferior da peteca procura estar sempre no ponto mais baixo.

- A) Velocidade
- B) Aceleração
- C) Altura
- D) Força

7- As diversas partes do corpo da pessoa (cintura, pescoço, braço etc.) funcionam como um eixo móvel que gira junto com o anel (bambolê). Para que ocorra a manutenção do giro do anel, é necessário que haja uma força contrária à força peso, evitando a sua queda, que força é essa?

- A) Força elétrica
- B) Força Magnética
- C) Força de atrito
- D) Força de gravitacional

8- Assinale V para verdadeiro F para falso.

() Força de atrito é responsável por controlar a velocidade do bambolê: diminuindo a velocidade com que move o seu corpo, você irá aumentar a velocidade do bambolê, ou seja, aumentando a força de atrito entre você e o anel, você vai diminuir a velocidade do objeto.

() As molas têm a propriedade de se esticar e comprimir, ou seja, de se deformar. Quando a deformamos,

ela reage tentando voltar para sua posição original. Essa “elasticidade” varia bastante de mola para mola.

() A constante elástica da mola depende principalmente da natureza do material de fabricação da mola e de suas dimensões. Sua unidade mais usual é o N/m (newton por metro) mas também encontramos N/cm; kgf/m, etc.

() A Mola maluca é muito difícil de deformar, já a mola da suspensão de um automóvel é muito fácil. Isso acontece porque as molas são fabricadas com mesmo grau de “rigidez”.

9- Explique como funciona fisicamente o brinquedo que você pesquisou (apresentou).