

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

ANA CAROLINA ULIAN

**APRENDIZAGEM EM MUSEUS DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA DA
TEORIA DE VYGOTSKY – O CASO DO MUDI ANALISADO POR UMA BOLSISTA
DO PROJETO PIBID-FÍSICA**

MARINGÁ

2011

ANA CAROLINA ULIAN

**APRENDIZAGEM EM MUSEUS DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA DA
TEORIA DE VYGOTSKY – O CASO DO MUDI ANALISADO POR UMA BOLSISTA
DO PROJETO PIBID-FÍSICA**

Monografia apresentada ao Departamento de Física da
Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial
para obtenção do título de Licenciada em Física, sob a
orientação do Prof. Me. Luciano Carvalhais Gomes.

MARINGÁ

2011

ANA CAROLINA ULIAN

**APRENDIZAGEM EM MUSEUS DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA DA
TEORIA DE VYGOTSKY – O CASO DO MUDI ANALISADO POR UMA BOLSISTA
DO PROJETO PIBID-FÍSICA**

Monografia apresentada ao Departamento de Física da
Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial
para obtenção do título de Licenciada em Física, sob a
orientação da Prof. Me. Luciano Carvalhais Gomes.

ORIENTADOR

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Me. Alice Sizuko Iramina
(Departamento de Física - UEM)

Prof. Me. Daniel Gardelli
(Departamento de Física - UEM)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Alcindo e Maria, aos meus irmãos Ana Beatriz e Junior, por sempre estarem ao meu lado, dando carinho e atenção nos momentos difíceis.

A todos os meus familiares e amigos, por terem confiado em mim nesse percurso, em busca de um futuro melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter concedido a oportunidade de conquistar essa nova etapa. A ele que me deu força, coragem e persistência para vencer todas as dificuldades durante o curso.

Aos meus pais, pelo apoio e confiança, por todo esforço, mesmo diante de tantas dificuldades, fizeram o possível e o impossível para que esse dia chegasse.

À minha irmã Ana Beatriz pelo apoio, abraços e carinhos sinceros que me fortaleciam. Aos meus avós pelo incentivo e acolhimento.

Ao meu orientador, Prof. Me. Luciano Carvalhais Gomes, pela atenção, paciência e os momentos reflexivos do início da minha carreira como professora. Faltam palavras para descrever toda a minha admiração e respeito por ele.

EPÍGRAFE

“Nada pode ser estudado e conhecido, que não tenha sido antes sonhado.”

(Bachelard)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a investigação sobre quais objetivos foram alcançados em três experimentos da sala da Física do Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI), da Universidade Estadual de Maringá. Para a verificação de tais objetivos, foi solicitado que visitantes do Museu respondessem a um questionário, e através deste, feita uma análise seguindo a teoria de Vygotsky. Para que isso se realizasse foi feito um levantamento bibliográfico sobre o contexto histórico dos museus, em específico do MUDI, assim como a própria teoria de Vygotsky, e também das relações entre educação formal, não formal e informal. Para fixar os objetivos dos três experimentos, no caso, o banco de pregos, pêndulo de Newton e transformador redutor, foi feita uma investigação com os monitores de física através de um questionário. Com os objetivos fixados e com as respostas do questionário para os visitantes, foi possível perceber que de alguma forma os visitantes compreenderam partes das explicações dos monitores, alcançando alguns dos objetivos propostos. No entanto, não se sabe como ocorre ou se ocorre uma aprendizagem significativa. O que se espera do visitante é que mais tarde quando este se deparar com situações parecidas, recorde-se da experiência de ter visitado o museu, contribuindo para uma alfabetização científica.

Palavras-chaves: educação, física, formal, não formal, informal, museus, MUDI.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
OBJETIVO.....	11
JUSTIFICATIVA.....	11
CAPÍTULO 1 - CONTEXTO HISTÓRICO DOS MUSEUS.....	12
1.1 - Contexto histórico dos museus em geral.....	12
1.2 - Contexto histórico dos museus no Brasil.....	13
1.3 - Contexto histórico em particular do MUDI.....	14
1.4 - Projeto PIBID - FÍSICA.....	17
1.5 - Experiência como monitora do MUDI.....	18
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1 - Educação formal, não formal e informal.....	20
2.2 - Fundamentações teóricas da pesquisa – Teoria de Vygotsky.....	21
2.3 - A teoria de Vygotsky e sua relação com o museu.....	24
CAPÍTULO 3 - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	25
3.1 - Caracterizações da pesquisa.....	25
3.2 - Objetivos dos experimentos.....	25
3.3 - Aplicação do questionário na sala da Física no MUDI.....	27
3.4 - Análise do questionário.....	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	33
APÊNDICE A- Modelo de questionário para os monitores do MUDI.....	35
APÊNDICE B- Modelo de questionário para os visitantes do MUDI.....	36
APÊNDICE C- Questionários respondidos pelos visitantes do MUDI.....	38
APÊNDICE D- Questionários respondidos pelos monitores do MUDI.....	80

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a Física é uma disciplina pouco interessante para a maioria das pessoas, que é complicada e chata. Dessa forma, a Física só é mais interessante quando os indivíduos saem do contexto escolar ou de sua rotina. Logo, os museus entram como papel fundamental para uma aprendizagem informal e de forma alternativa à escola. No entanto, este ainda merece uma atenção maior.

O museu proporciona uma interação com os sentidos do visitante, uma vez que este pode ver, tocar e compreender, tornando possível que o visitante estabeleça uma relação com o seu cotidiano. Esta instituição não deve ser apenas um ponto de encontro de finais de semana, para rever objetos e relembrar fatos do passado, ela deve promover uma conexão com as conquistas passadas e a realidade. Dessa forma, o museu consegue unir o útil ao agradável, proporcionando ensino e lazer ao mesmo tempo. Logo, fica claro que a educação em ciências não pode ficar presa somente à escola, é necessário que se aprenda além dela, pois passamos a maior parte de nossas vidas fora da escola.

Por isso, os museus estão sendo alvo de grandes estudos sobre como ocorre a “aprendizagem” dentro dessas instituições. De acordo com o que foi mencionado anteriormente, é importante ressaltar que aprendizagem não depende apenas dos materiais apresentados nos museus, mas principalmente das interações sociais que ele proporciona aos visitantes, e esses podem ser de idades e de níveis de escolaridade diferentes.

Como os museus são instituições de educação informal, isto é, não contempla um currículo, não oferece graus de diplomas, além de não ser obrigatória e estar aberta ao público em geral, surge à necessidade de um referencial teórico que expresse a relação de ensino-aprendizagem que ocorre (GASPAR, 1993).

Dessa forma, a teoria que mais se aproxima de tais características e que enfatiza a aprendizagem como consequência de uma interação social é a teoria de Vygotsky. Pois este acreditava que o desenvolvimento mental do ser humano parte da interação social por meio da linguagem, desde a infância até a adolescência (GASPAR, 1993).

No capítulo 1, foi apresentada uma breve revisão histórica dos museus de ciências em geral, em particular do Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá, assim como a experiência como monitora do mesmo e a descrição do projeto PIBID.

Já no capítulo 2, levantou-se uma fundamentação teórica sobre educação formal, não formal e educação informal, e uma base teórica, no caso a teoria de Vygotsky e suas implicações no museu.

No último capítulo, será apresentado o desenvolvimento da pesquisa, juntamente com os objetivos, aplicação e análise dos questionários.

OBJETIVO

O trabalho refere-se a uma pesquisa de quais objetivos podem ser alcançados, pelos visitantes do Museu Dinâmico Interdisciplinar - MUDI, nos experimentos de física, por meio da abordagem do referencial teórico de Vygotsky, onde se dará ênfase nas afirmações dos visitantes.

JUSTIFICATIVA

Desde criança, quando entramos em contato com o ensino tradicional, deparamo-nos com algo diferente e interessante nas primeiras séries, no entanto, com o decorrer dos anos, a maioria de nós acaba se cansando com sua rotina. E a escola se torna um lugar chato em que somos obrigados a frequentar. Os passeios e saídas dessa instituição se tornam um atrativo e desperta o interesse.

As reflexões feitas dentro deste projeto sobre ensino e aprendizagem e a participação como monitora do Mudi nos fizeram questionar se existe algum vestígio de aprendizagem dentro dessa instituição por parte de seus visitantes, onde existe um contato diferenciado fora do âmbito escolar, em particular dentro do espaço reservado para a Física.

CAPÍTULO 1

CONTEXTO HISTÓRICO DOS MUSEUS

1.1 CONTEXTO HISTÓRICO DOS MUSEUS EM GERAL

Como é de se esperar, a maioria das pessoas tem a convicção de que os museus são lugares onde se guardam coisas antigas e proporcionam um encontro com o passado. No entanto essas instituições foram sofrendo modificações, e para compreendê-las se faz necessário conhecer sua evolução. De acordo com Gaspar (1993, p. 06):

O termo museu vem do latim “museum” que por sua vez se origina do grego “museion”, denominação, na antiga Grécia, do templo ou santuário das musas. Segundo a mitologia grega havia nove musas que presidiam as chamadas artes liberais: história, música, comédia, tragédia, dança, elegia, poesia lírica, astronomia e a poesia épica e a eloquência. O termo estava mais ligado ao clima e à atmosfera do local do que as suas características físicas. Era sobretudo um lugar de inspiração onde a mente podia se desligar da realidade cotidiana.

Dessa maneira, é possível perceber que o termo museu não se aplica a coisas velhas e antigas e sim a um local de inspiração, ou melhor, de aprendizado, de conhecer algo novo. O que se sabe é que o primeiro museu foi implantado por Ptolomeu, com o título de Museu de Alexandria.

Durante a Idade Média, o homem, com sua mania de guardar objetos e colecioná-los, acabou por fazer referências aos museus como locais para guardar tais objetos, que podiam ser de valor material ou sentimental. Com o passar do tempo, essas coleções começaram a contemplar o prazer e a cultura de seus donos, ou seja, da nobreza. Dessa forma, o termo museu começou a retornar ao seu significado (GASPAR, 1993). No entanto, o público começou a entrar em contato com essas instituições a partir do século XVII, com o intuito de instruir a nação, difundir o patriotismo e a história, como afirma Gaspar (1993, p. 09):

Os primeiros museus públicos, como instituição, surgiram nos séculos XVII e XVIII, conseqüência do crescente interesse pela cultura e pelas ciências, por uma necessidade de organizar o conhecimento existente, expressa pelos enciclopedistas franceses, acrescida da reivindicação cada vez maior da sociedade em participar desse conhecimento, o que implicava no acesso público às coleções.

Com a Revolução Industrial e o fim da Segunda Guerra Mundial, as características dos museus começaram a se modificar. Complementando a educação, com o papel de divulgação científica e com os avanços tecnológicos, os museus ganham novos aparatos que consistiam em conquistas tecnológicas. Porém, essas idéias eram restritas a alguns museus, e só mais tarde que é disseminada. “Ao invés de focalizar o passado, a maioria dos novos museus e centros de ciências passou a se preocupar com o presente e o futuro, e muitos deles não tem qualquer acervo histórico ” (GASPAR, 1993, p.13).

Segundo Gaspar (1993), a partir dessas mudanças, os museus começaram a implantar coleções interativas, de modo que o visitante pudesse estar livre para tocar e até mesmo sentir. Isso fez com que muitos museus passassem a ser intitulados de centro de ciências, transmitindo uma mensagem de aproximação da realidade. “Os museus de ciências tendem a se tornar não só um lugar onde as pessoas têm um encontro com as conquistas passadas da humanidade, mas também com a realidade dos dias atuais. E sobretudo com as perspectivas do mundo futuro” (GASPAR, 1993, p.17).

De maneira geral, os museus científicos começam a substituir as coleções e os objetos, conhecidos como gabinetes de curiosidades. Em particular, no século XX, esta instituição é ampliada para as diferentes áreas de ciências naturais e exatas, a que mais nos interessa. A partir disso, com a participação da sociedade em geral, surgem os museus interativos (MARANDINO, 2005).

1.2 CONTEXTO HISTÓRICO DOS MUSEUS NO BRASIL

Durante o século XIX, com a doação de objetos de história natural por D. João VI, nasce o Museu Nacional em 1818. De acordo com Gaspar (1993), esse museu tinha o intuito de despertar o interesse pelo estudo e a ciência. No entanto, inicialmente esta instituição tinha caráter de depósito de coleções.

O movimento de criação dos museus de ciências no Brasil não tem sido foco de investigações de historiadores da ciência. Contudo, esses estudos evidenciam a rica contribuição dos museus brasileiros para a consolidação das ciências naturais no Brasil. O Museu Nacional do Rio de Janeiro, criado em 1818 e organizado durante um século, foi a principal instituição brasileira dedicada primordialmente à história natural, embora o Museu Paraense Emílio Goeld (Belém/Pará), criado em 1866, e o Museu Paulista, conhecido anteriormente como Museu do Ipiranga, criado em São Paulo, em 1894, sejam exemplos de instituições dedicadas às ciências naturais e consolidadas a partir da segunda metade do século XIX (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003, p.06).

Além destes citados anteriormente, outras instituições surgiram no Brasil e algumas dessas geralmente estavam ligadas às universidades. Vale ressaltar que os museus sofreram grandes influências de projetos relacionados à educação, ou melhor, ao ensino de ciências. Esses forneciam subsídios de apoio para professores e estudantes por meio de materiais didáticos e incentivos à participação em feiras de ciências, clubes de ciências e outros. Por isso, a importância desses espaços para a divulgação e a alfabetização científica para a população (GASPAR, 1993).

Além disso, percebe-se que o movimento de criação de museus de ciência instaurado no contexto brasileiro passou por mudanças importantes ao longo de sua trajetória. Na década de 1980, foram claramente influenciados por um conjunto de evidências oriundas de estudos sobre ensino-aprendizagem de ciências. A idéia do “aprender fazendo”, bastante difundida no ensino de ciências encontra nos museus de ciência um caráter mais dinâmico e educacional, um meio de divulgação (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003 p.08).

No entanto, foi na década de 1990 que os museus no Brasil ganharam apoio de órgãos governamentais, com ênfase nas ações em divulgação científica (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003).

1.3 CONTEXTO HISTÓRICO DO MUDI

O Museu Dinâmico Interdisciplinar (Mudi), integrado à Universidade Estadual de Maringá, nasceu a partir de projetos de extensão desenvolvidos nessa instituição desde 1985, com o objetivo de promover o contato de conhecimento adquirido por seus acadêmicos e a comunidade em geral. Em específico, fazer uma aproximação do conhecimento cotidiano com o científico de forma interdisciplinar, atender a comunidade escolar valorizando uma educação informal, além de desenvolver atividades itinerantes.

Os projetos de extensão relacionados a essa instituição complementam a formação de profissionais, em que os monitores e professores do MUDI colaboram para a disseminação do conhecimento, através de visitas, palestras, espetáculos teatrais e outros eventos, não só na própria universidade como em outros locais.

Além de acervos e experimentos, o MUDI conta com a conscientização dos malefícios do cigarro, bebidas alcoólicas, gravidez na adolescência, doenças sexualmente transmissíveis, produção e comercialização de plantas, aprendizado de fenômenos físicos e químicos relacionados ao cotidiano e outras ações desenvolvidas que contribuem para a comunidade.

Até 2005, o MUDI sofria com problemas de instalações e a população não tinha acesso ao acervo do museu. Como não houve iniciativa governamental para as futuras instalações, os docentes, por meio de cursos, prestação de serviços e doações, no ano de 2002, iniciaram a construção da sede do museu o que permitiu a sua abertura à comunidade acadêmica e à população em geral. No período correspondente ao fim das obras, este espaço recebeu ajuda para aquisição de materiais e equipamentos.

O caráter dessa instituição nos faz perceber sua importância, pois possibilita acesso a informação e conhecimento de forma alternativa às instituições tradicionais de ensino, proporcionando ao público em geral acesso à divulgação científica. Não menos relevante é o conhecimento que oferece aos seus monitores e professores através de seus visitantes, pesquisa e cultura.



Figura 1 – Entrada do Mudi



Figura 2 – Vista do giroscópio



Figura 3 – Sala da Física

1.4 O PROJETO PIBID-FÍSICA

De acordo com o edital do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, PIBID, o MUDI proporciona uma maior aproximação dos futuros docentes com a realidade escolar, em particular do Ensino Médio, procurando incentivar a carreira docente. O projeto, além de ter a preocupação com o número de docentes, também visa à qualidade dos mesmos, o que pode proporcionar uma melhoria no ensino, assim como na Educação Básica. Dessa forma, o projeto aproxima os futuros professores com escolas da rede pública, promovendo um encontro do Ensino Superior com a Educação Básica. Ele abrange as áreas do conhecimento que apresentam um baixo número de profissionais, como o caso das exatas. O programa proporciona a nós, futuros professores, práticas docentes e experiência com caráter inovador, buscando identificar problemas do processo de ensino-aprendizagem, além de conhecer o cotidiano da escola pública. Em particular, no caso do subprojeto de licenciatura em física, da Universidade Estadual de Maringá, foram propostos vários objetivos. Entre eles podemos destacar a produção de material didático pedagógico para ser aplicado em sala de aula com o intuito de formar alunos críticos em relação à sociedade; estimular o aprofundamento do conhecimento em Física para nós, futuros professores, inserir o licenciando em Física no cotidiano da escola, incentivar a participação nas atividades do Museu Dinâmico Interdisciplinar, entre outros.

Inicialmente houve um acompanhamento dos professores supervisores em sala de aula, com caráter observatório, tanto para as características físicas da escola como para o comportamento do professor em sala de aula. Paralelo a isto tínhamos reuniões para discussão e reflexão sobre práticas pedagógicas baseadas no epistemólogo Jean Piaget. Assim pode-se desenvolver os materiais para auxiliar os professores do Ensino Médio em suas aulas. Foi possível a participação em conselho de classe, aplicação e correção de provas. Essas atividades foram realizadas em parceria com três colégios públicos de Maringá com baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

As atividades realizadas no Museu Dinâmico Interdisciplinar proporcionaram o desenvolvimento de feiras de ciências, participação do Show de Física e atendimento do público em geral, que de forma significativa proporciona um aperfeiçoamento de conteúdos e da fala do monitores, no caso os bolsistas.

1.5 EXPERIÊNCIA COMO MONITORA DO MUDI

A participação como monitora do Mudi contribuiu para o desenvolvimento da expressão oral, uma vez que para ser monitor é necessário não oferecer dificuldade ao visitante para que haja compreensão das explicações.

Ser monitor significa interagir com o público, que, exige responsabilidade, pois devemos estar seguros de nossas explicações, isto é, com o conteúdo envolvido em cada experimento, não transmitindo informações errôneas.

Em específico, o MUDI contribuiu para superar a minha timidez e melhorar a minha forma de expressar. É interessante destacar que é muito difícil explicar os mesmos experimentos da sala de física para públicos de diferentes idades e níveis de escolaridade. Esses fatores fazem à diferença, e também outro fator que temos que considerar é o controle da indisciplina de alguns visitantes, pois da mesma forma que em sala de aula, no museu existem aqueles indivíduos que gostam de testar a paciência do monitor. Nesses casos, o monitor necessita de um pulso firme para contornar situações que possam atrapalhar os demais visitantes.

De modo geral, o MUDI possibilita um aprendizado para o monitor em relação ao público e principalmente ajuda na superação da timidez, preparando para falar em público e

consequentemente para falar em sala de aula, além da troca de experiências com os demais monitores do museu em geral e o contato com muitas pessoas.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO FORMAL, NÃO FORMAL E INFORMAL

Considerando os museus e centros de ciências como espaços educacionais, faz-se necessário diferenciar educação formal, não formal e informal para que possamos compreender em qual dessas características os museus mais se aproximam.

A educação formal está relacionada com a escola, que possui toda uma organização, um conjunto de normas e regras, além de ter um currículo a ser seguido com objetivos previamente determinados (FALCÃO, 2009).

O que diferencia a educação formal da educação não formal é a existência currículos mais flexíveis, com caráter individualista, como por exemplo, o ensino à distância. “[...] a educação não formal é conscientemente organizada, opera fora da estrutura formal e se destina a servir a grupos particulares da população” (GASPAR, 1993, p.34).

E por fim, a educação informal, que não possui um currículo nem oferece graus ou diplomas. Esta atende o público em geral, uma vez que acontece de forma espontânea, e muitas vezes podem ser transmitidas pela família e espaços sociais (GASPAR, 1993).

Alguns autores diferenciam educação não formal e informal de maneira alternativa a está mencionada. No entanto, foram adotadas estas definições neste trabalho.

De acordo com as características da educação informal citadas acima, fica claro que os museus se enquadram perfeitamente. No entanto, será que ocorre alguma aprendizagem nessas instituições? Como os museus são considerados espaços educacionais, de alguma forma, vestígios educativos são gerados (MARANDINO, 2005).

Desde que se entenda um museu ou centro de ciências como uma instituição de educação informal, parece-nos óbvio que ela deva voltar-se à alfabetização em ciências, como seu objetivo principal. Da mesma forma, museus e centros de ciências certamente poderão desenvolver essa tarefa em condições mais favoráveis que a escola, pois não têm limitações de uma instituição de ensino formal [...] (GASPAR, 1993, p. 41).

Em sua tese de doutorado, Gaspar (1993) deixa claro que a aprendizagem nessas instituições não é completamente compreendida, pois a maior das dificuldades se encontra em como avaliar esse processo. E ele então, afirma que:

[...] um dos objetivos a todos os museus e centros de ciência é ensinar ciências. Desde que ensinar não implica necessariamente em aprender, o alcance desse objetivo só pode ser verificado se alguma avaliação for realizada (GASPAR, 1993, p.43).

2.2 FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS DA PESQUISA – TEORIA DE VYGOTSKY

Lev Semenovich Vygotsky nasceu em cinco de novembro de 1896, em Orsha, na Bielorrússia. Graduou-se na Universidade de Moscou com especialização em Literatura. Foi professor de literatura e psicologia e dirigiu uma seção de teatro. Morreu aos trinta e sete anos e escreveu aproximadamente duzentos trabalhos científicos sobre neuro-psicologia. Como um grande estudioso, desenvolveu uma teoria em que estudou o desenvolvimento mental do ser humano a partir das interações sociais e da linguagem. Também mostrou sua preocupação com a intervenção pedagógica por meio do professor, o qual tinha grande valor para ele. Segundo Präss (2008, p. 18):

Vygotsky enfatiza o processo histórico-social e o papel da linguagem no desenvolvimento do indivíduo. Sua questão central é a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio, a partir de um processo denominado mediação.

O principal destaque de sua teoria é a valorização da cultura e do contexto social. De acordo com a sociedade em que o indivíduo se encontra, interagindo com a cultura, ele começa a desenvolver suas ações mentais. Lembrando que o funcionamento psicológico não é inato ao ser humano e não é recebido pronto, segundo este estudioso, levam-se em conta as coisas, ações provenientes do próprio sujeito, nunca se esquecendo do ambiente em que se encontra.

Em linhas gerais, a teoria de Vygotsky é uma teoria sociointeracionista: postula que o desenvolvimento mental do ser humano parte do inter para o intrapsíquico, ou seja, da interação social para interiorizar-se no indivíduo em função basicamente da interiorização da fala (GASPAR, 1993, p.57).

Segundo Vygotsky, o processo cognitivo de formação de conceitos no ser humano tem início na fase mais precoce da infância, mas só se estabelece na adolescência. Entre esses dois estágios há um longo processo de desenvolvimento, em que aparecem determinadas funções intelectuais que equivalem ou exercem, provisoriamente, o papel de conceitos verdadeiros (GASPAR, 1993, p.58).

A fala se reflete na linguagem para desenvolver a capacidade de pensamento e também para controlar o comportamento do indivíduo, ela pode ser considerada como uma ferramenta para o pensamento, permitindo relacionar fatos abstratos.

No entanto, quando crianças, não atuamos nesse processo de desenvolvimento sozinhas, surge a necessidade da presença de outro indivíduo, como, por exemplo, um adulto com mais experiência, favorecendo seu desenvolvimento. Esse contato permite uma troca de experiências, servindo de modelo para a criança, proporcionando a esta desenvolver ações que antes não conseguia realizar sozinha. Esta diferença entre o que a criança pode realizar sozinha e o que ela necessita de uma pessoa mais experiente, Vygotsky atribuiu o nome de Zona de Desenvolvimento Proximal, que possui um caráter dinâmico e complexo ao mesmo tempo, pois seus limites variam de indivíduo para indivíduo (GASPAR, 1993).

Um importante destaque nas idéias de Vygotsky é dado a linguagem, pois é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, demonstrando que as crianças dispõem de palavras e símbolos, as crianças são capazes de construir conceitos muito mais rapidamente. (PRÄSS, 2008, p.18).

Lembrando que não existem indivíduos iguais, pois cada um vivencia experiências diferentes, a intermediação para o ser humano, a relação com o mundo, não é direta e sim mediada através de instrumentos e signos, o que Vygotsky chama de Mediação Simbólica. A mediação por instrumentos estabelece a relação com o mundo por meio de objetos para realizar tarefas simples. Dessa forma, os instrumentos da tecnologia fazem uma mediação concreta no mundo no qual estamos inseridos.

Os signos apresentam uma mediação simbólica, uma intermediação entre sujeito e objeto de forma não concreta, no sentido de que o indivíduo não age de forma concreta, este age apenas de forma simbólica, é o caso das representações nos banheiros masculino e feminino, pelos signos nas portas. Uma representação dos objetos do mundo que está dentro do indivíduo, permitindo uma transição simbólica, uma relação entre passado e futuro. Logo fica evidente que a maioria das ações do indivíduo é mediada pela ação de outros (GASPAR, 1993).

A linguagem é o principal instrumento de representação simbólica que o ser humano dispõe, porém, a língua, a fala, o discurso são os principais elementos para que o pensamento se desenvolva compondo os signos. Ela é uma forma de comunicação que generaliza o pensamento, isto é, o uso da linguagem de certa forma generaliza o mundo. Logo, isso faz com que ocorra um ato de classificação, que se divide em o que é, e o que não é. Isso porque o ser humano disponibiliza do sistema simbólico organizado, como é o caso da língua, a fala, que nenhum outro animal possui. O significado de cada palavra, de certa forma é um conceito e o seu significado pode ser considerado como um pensamento, uma vez que os pensamentos só existem por meio das palavras e inicialmente os humanos estão sem a fala e só depois nos apropriamos dela (PRÄSS, 2008).

Segundo esta teoria, o desenvolvimento humano ocorre de dentro para fora e é por meio da aprendizagem que há o desenvolvimento do sujeito, ou seja, “o indivíduo se desenvolve por que aprende”. Esse desenvolvimento ainda encontra-se em aberto, assim como a cultura. Como Gaspar (1993) afirma, a aprendizagem geralmente anda à frente do desenvolvimento das crianças, tendo dessa forma uma maior preocupação com funções que estão em fase de um amadurecimento, e não voltando para aquelas que estão compreendidas. Logo, se considera o aprendizado, o ensino voltado para aquilo que está por vir, o futuro. Na teoria de Vygotsky é conhecido como o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, ou seja, quando crianças não atuam nesse processo de desenvolvimento sozinhas, surge a necessidade da presença de outro indivíduo, como, por exemplo, um adulto com mais experiência, favorecendo seu desenvolvimento. Esse contato permite uma troca de experiências, servindo de modelo para a criança, proporcionando a esta desenvolver ações que antes não conseguia realizar sozinha (GASPAR, 1993).

Na intervenção pedagógica, a relação com o mundo e seus significados que agem sobre o ambiente são influências que o indivíduo absorve que está estruturada por uma cultura, uma

sociedade. Logo, este indivíduo não é mais passivo. Por isso, essa intervenção se faz tão necessária, pois ela é essencial na produção do desenvolvimento de cada um e dependemos dela para nos desenvolvermos adequadamente de acordo com cada cultura (GASPAR, 1993).

2.3 A TEORIA DE VYGOTSKY E SUA RELAÇÃO COM O MUSEU

Durante uma visita ao museu, o visitante recebe informações de várias formas. Uma vez que ele pode contar com a ajuda de um monitor, além de ver imagens e objetos que não estão em seu contexto diário, por meio de leitura e exposição de imagens. Todos esses fatores, de certo modo, influenciam nas informações que os visitantes podem adquirir durante a visita, que muitas vezes pode ser a única de suas vidas (MARANDINO, 2005).

[...] a condição necessária para que haja aprendizagem no museu ou centro de ciências é que nele, entre seus visitantes ou entre monitores e visitantes, haja interações sociais. A condição suficiente é que essas interações se dirijam à zona de desenvolvimento proximal de seus visitantes. (GASPAR, 1993, p.72).

Logo, percebe-se que a convivência com pessoas de idades e níveis de escolaridade diferentes e o contato com o ambiente e diferentes áreas do conhecimento proporcionam novas experiências. Segundo Gaspar (1993), essas interações acabam proporcionando uma aprendizagem devido a essa grande troca de informações. De modo geral, o contato com diferentes formas de comunicação, cultura, conhecimentos e valores, causa um impacto no desenvolvimento desses indivíduos, que se dirigem à Zona de Desenvolvimento Proximal, pois o visitante recebe informações do monitor.

CAPÍTULO 3

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

3.1 CARACTERIZAÇÕES DA PESQUISA

Inicialmente, foi escolhido, entre todos os experimentos da sala da física, três deles para se fazer uma análise utilizando-se a teoria de Vygotsky, propondo-se objetivos que gostaríamos de alcançar com cada um dos experimentos.

Os experimentos escolhidos foram o banco de pregos, o pêndulo de Newton e o transformador redutor. Devido aos visitantes terem um maior contato com os experimentos de mecânica, foram escolhidos dois e outro relacionado com o assunto de eletromagnetismo para que fosse possível uma comparação. Lembrando que este último conceito é abstrato para a maioria dos visitantes do Mudi, pois não sentimos ou vemos a maioria de seus fenômenos, embora estejamos em seu contato à maior parte do dia.

Para fixar os objetivos de cada experimento, foi desenvolvido um questionário para os monitores da sala de Física, com o intuito de verificar se os objetivos de cada experimento eram modificados de acordo com a faixa etária dos visitantes. No entanto, não podemos esquecer que a forma como o monitor apresenta o experimento pode ou não influenciar em seus objetivos.

Após definidos esses objetivos, novamente por meio de questionário discursivo, foi feita a investigação de quais desses objetivos foram alcançados após a apresentação dos experimentos da sala da Física.

3.2 OBJETIVOS DOS EXPERIMENTOS

De acordo com as respostas dos questionários aplicados aos monitores do MUDI, por meio do consenso das respostas, os objetivos de cada experimento ficaram estabelecidos da seguinte maneira.

- Banco de pregos: espera-se que o visitante compreenda o conceito de pressão, pelo fato de não ter se machucado ou sentido dor, e também de como a área dos pregos influencia na força aplicada, possibilitando que consigam associar estas situações da Física com o seu cotidiano.



Figura 4 – Banco de pregos do MUDI

- Pêndulo de Newton: espera-se que o visitante compreenda sobre o conceito de quantidade de movimento e sua conservação. Além disso, podemos associar a transformação da energia potencial em energia cinética, e como esta é transmitida através das bolinhas. Este experimento ainda possibilita uma explicação, mesmo que superficial, da diferença existente entre massa e peso.

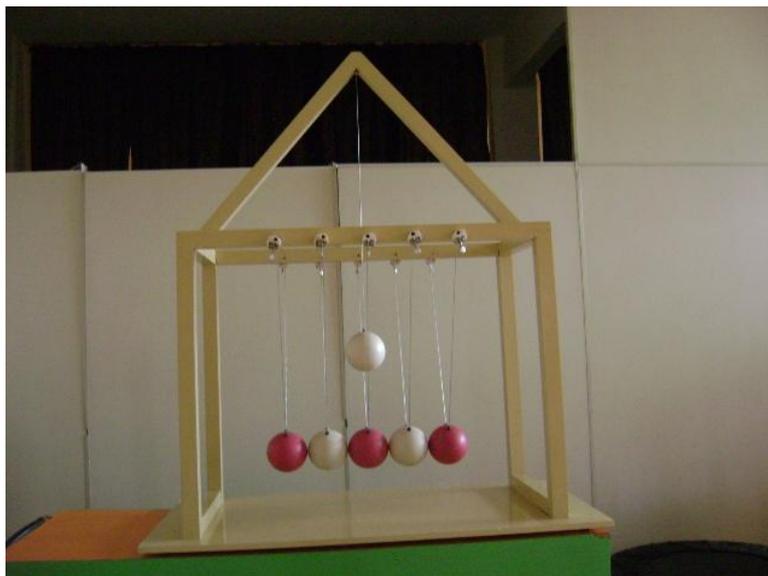


Figura 5 – Pêndulo de Newton do MUDI

- Transformador redutor: o objetivo principal seria explicar a utilidade dos transformadores e seu funcionamento, não deixando de lado o efeito Joule exemplificando com aparelhos eletrodomésticos em que este fenômeno ocorre em suas casas, e também como funciona uma usina hidrelétrica.

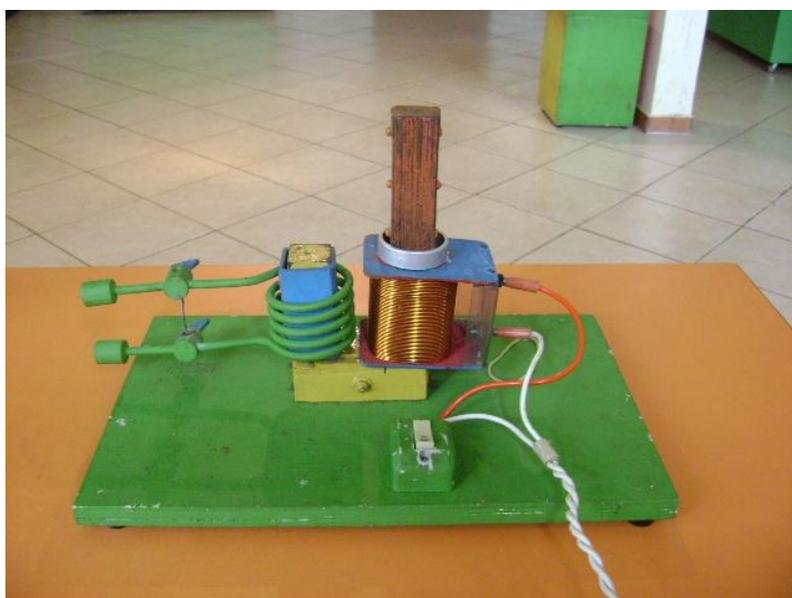


Figura 6 – Transformador redutor do MUDI

Esses objetivos, de acordo com as respostas dos questionários, não se diferenciam com a idade dos visitantes. No entanto, o que se modifica é a forma como é apresentada a explicação e o aprofundamento no assunto envolvido em cada experimento. Vale ressaltar que, para crianças menores de 10 anos de idade, de certa forma, todos os experimentos se tornam

complexos em relação aos conceitos físicos envolvidos, pois acredito que para eles, além de tudo ser novidade, é como se fossem brinquedos.

Outro caso interessante e complexo, encontrado pelos monitores, é quando os visitantes são deficientes visuais. Apesar de essas visitas serem raras, elas acontecem, e devemos estar preparados para atendê-los.

3.3 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO NA SALA DA FÍSICA DO MUDI

Foram aplicados vinte questionários, em diferentes dias da semana, para que houvesse uma modificação nas apresentações dos experimentos escolhidos, havendo troca do monitor. Os visitantes tinham idades entre 13 e 21 anos, e, em sua maioria, já tinham visitado o MUDI. Dois dos que responderam ao questionário estavam fazendo curso preparatório para vestibular, o restante eram de colégios públicos da região de Maringá.

Nenhum dos visitantes foi obrigado a responder o questionário, no entanto, foi possível perceber o interesse de alguns e o desinteresse de outros. O que pôde ser observado é que o questionário para os visitantes era como se fosse uma avaliação. Alguns deles, que visitavam o MUDI com a companhia do professor, chegaram a questionar se teria algum valor para que sua nota fosse melhorada no colégio.

Dessa forma, fica clara a preocupação do aluno em apenas atingir uma meta, no caso, a nota, deixando de lado a aquisição de novas informações proporcionadas pelo museu.

3.4 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

Análise da questão 6 - *Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento banco de pregos:*

A maioria dos visitantes respondeu que o peso da pessoa que sentou no banco foi distribuído, dividido entre os pregos, ou exercido uma pressão pequena, e que quanto mais pregos menos dor, e um banco com apenas um prego iriam se ferir, ou exercido uma maior pressão.

Um dos visitantes respondeu apenas “*que não fura*”, enquanto outro visitante do curso preparatório para vestibular respondeu da seguinte forma: “*Quanto maior a área de contato menor a pressão que exerce, por isso que devido a área grande a pressão que os pregos exercem no corpo é menor.*”

Outra resposta interessante foi de um visitante de quinze anos que relatou o fato dos pregos estarem no mesmo nível, como podemos notar:

Quando você senta numa quantidade de pregos no mesmo nível, divide a massa do seu corpo.

A partir do que foi exposto anteriormente, e dos objetivos propostos para este experimento, fica claro que o contato com essa instituição proporciona alguma troca de informação e o mínimo que seja, de aprendizado.

Em relação ao experimento do pêndulo de Newton, as respostas foram mais curtas e descritivas do aparato experimental, relacionando a transferência de força com o movimento das esferas, e como era de se esperar, a mesma quantidade de esferas que se ergue de um lado, se levanta do outro. Um dos visitantes não respondeu a questão referente a esse experimento.

Com relação a questão 7 - *descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento Pêndulo de Newton*. As respostas mais relevantes são as seguintes: “*Quando erguemos um objeto e depois soltamos nos transformamos uma energia de autitude em velocidade, e conseguimos levantar do outro lado a mesma massa do objeto*”.

Acredito que no lugar de *autitude* seria altura.

Novamente um dos visitantes do curso preparatório para vestibular respondeu da seguinte forma: “*Quantidade de movimento final é igual a inicial.*”

Essa investigação permitiu perceber que este experimento gera muita confusão para os visitantes, no entanto, temos que destacar que pode não ser culpa deles, e sim do monitor, por talvez não ser claro durante a explicação, podendo confundir-los. Mas, de certo modo, fica

claro que não podemos afirmar que os objetivos foram alcançados, pois as respostas são descrições dos experimentos.

Analisando a última questão do questionário - *Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento transformador redutor*, foi encontrada uma série de respostas que se reduzem a uma, que a energia é transformada, e que a argola esquenta quando não pode mais pular. Novamente em um dos questionários não continha resposta. Um visitante respondeu da seguinte maneira:

“Que a energia é reduzida pelo transformador, transformando a energia em força jogando a ruela pra cima.”

Outra resposta: *“Transforma a energia de + ou - 127 V para + ou -1,5, que é de uma pilha pequena.”*

De maneira geral o assunto de eletromagnetismo, confunde os visitantes, apesar de estarmos em contato no cotidiano, com seus princípios mesmo por sua complexidade ainda proporciona uma aproximação, uma visão diferenciada para a visita, porém não compreendida pela a mesma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, procuramos analisar de alguma forma, se as visitas aos museus proporcionam alguma concepção de ciência, algum vestígio de aprendizado, mesmo que mínimo, para que mais tarde, quando os visitantes se depararem com situações parecidas, consigam resgatar de sua memória lembranças dessa visita.

Ao longo deste trabalho, foi possível apresentar a evolução dos museus, e em específico do Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá. E como estas instituições são importantes para complementar o ensino formal, por meio da alfabetização científica.

Destacamos a importância do monitor que deve estar preparado para atender as necessidades da visita, proporcionando momentos agradáveis e despertando o interesse pela ciência em geral. Ele deve ter cuidado com seu discurso, ser claro, possibilitando a compreensão do público, e também firme para que não ocorram problemas com indisciplina, e atrapalhe seu desenvolvimento e dos visitantes.

O museu ajuda a motivar a visita que muitas vezes é acompanhada por um professor, no caso de visitas escolares, despertando o interesse do aluno, e também fornecer subsídios para o professor, provocando uma inquietação, e possivelmente modificar sua maneira de agir na sala de aula.

Finalizando, fica claro que nem todos os objetivos propostos foram atingidos, e os que foram, não sabemos se foi de maneira significativa. O que devemos considerar é que as interações proporcionadas por estes experimentos se aproximam da Zona de Desenvolvimento Proximal dos visitantes, mas como afirma Gaspar: “[...] nem toda interação mostrou-se adequada ou produtiva – a existência de interações sociais é uma condição confiável, mas não suficiente para a ocorrência da aprendizagem” (GASPAR, 1993, p.91).

Por meio da análise dos questionários, foi possível perceber o desenvolvimento dos visitantes, apesar de não terem uma compreensão completa do experimento, como já mencionado

anteriormente, algumas das experiências, ou interações acabaram sendo direcionada à Zona de Desenvolvimento Proximal. Isso talvez pela participação ativa do monitor e das interações proporcionadas por esse espaço em geral.

Para que seja possível compreender realmente o que ocorre nessas instituições, é preciso muito mais do que analisar questionários, uma vez que cada indivíduo aprende ou interage de forma diferenciada com o ambiente.

REFERÊNCIAS

CAZELLI, S.; MARANDINO, M. STUART, D. (2003) *Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática*. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência*. Editora Access/Faperj, Rio de Janeiro, p.83-106.

GASPAR, A.; *Museus e centros de ciência – conceituação e proposta de um referencial teórico*. 1993. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MARANDINO, M. *Educação em museus de história natural: Possibilidades e desafios de um programa de pesquisa*. In: VII CONGRESSO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 2005, NÚMERO EXTRA- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2005.

MARANDINO, Martha. (2005) *Museus de Ciências como Espaços de Educação*. In: FIGUEREDO, Betânia Gonçalves; VIDAL, Diana Gonçalves. (Org.). *Museus: dos gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna*. Belo Horizonte, p.165-176.

MARANDINO, M. *Perspectivas da Pesquisa Educacional em Museus de Ciências*. In: SANTOS, Flavia M. T. dos; GREGA, Ileana M. (Org.). *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*. Ijuí, v. 1, p. 89-122. 2006.

MARTHA MARANDINO, *Breve histórico da educação em museus de ciência, Educação em museus: pesquisa e práticas*, Pós-graduação, FEUSP.

SIBELE CAZELLI, GLÓRIA QUEIROZ, FÁTIMA ALVES, DOUGLAS FALCÃO, MARIA ESTHER VALENTE, GUARACIRA GOUVÊIA E DOMINIQUE COLINVAUX, *Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciências, Museu de astronomia e ciências afins*, Universidade Federal Fluminense

MARANDINO, M.; *Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências*; Revista Brasileira de Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo; n° 26, p. 93-183; Maio/Jun/Jul/ago. 2004.

OLIVEIRA, M. C. *Visita monitorada a um museu de ciências: o que é possível aprender*. 2008. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2008.

PRÄSS, A. R. *Teorias de aprendizagem*. 2007. Monografia (Requisito para aprovação na disciplina Fundamentos Teórica para a Pesquisa em Ensino de Física) – Curso de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Museu Dinâmico Interdisciplinar. Histórico do Mudi. Maringá, 2011. Disponível em:<
http://www.mudi.uem.br/index.php?option=com_content&view=article&id=45:historico&catid=98:historico&Itemid=86>. Acesso em: 28 Nov.2011.

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência, 2008. Disponível em:<
<http://www.findthatfile.com/search-5551441-hDOC/download-documents-pibid-final-pps.htm>>. Acesso em: 18 Nov. 2011.

APÊNDICE A – Modelo de questionário para os monitores do Mudi

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Ciências Exatas
Departamento de Física

Questionário para os monitores do MUDI para auxiliar na elaboração do trabalho de Conclusão de Curso.

Curso:

Série:

Sexo: Feminino ()

Masculino ()

Data: ___/___/___

- 1) Durante o atendimento às visitas do MUDI:
 - a) O que você espera que os visitantes entendam com o **banco de pregos**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?
 - b) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **Pêndulo de Newton**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?
 - c) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **transformador redutor**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?
- 2) Os objetivos citados anteriormente no item **1a** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:
 - a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?
 - b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?
- 3) Os objetivos citados anteriormente no item **1b** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:
 - a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?
 - b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?
- 4) Os objetivos citados anteriormente no item **1c** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:
 - a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?
 - b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

APÊNDICE B – Modelo de questionário para os visitantes do Mudi



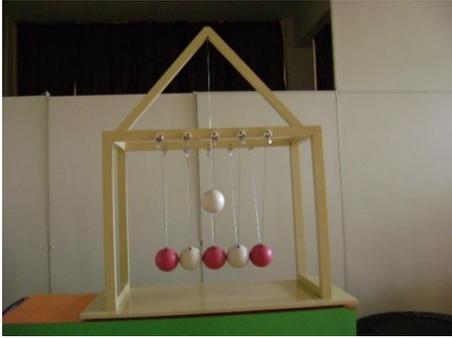
Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?
() 1 vez () 2 vezes () mais de duas vezes
3. Você estuda em colégio:
() Público () Particular
4. Quantos anos você tem e em que série estuda?_____.
5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?
_____.
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



APÊNDICE C - Questionário respondido pelos visitantes do Mudi



Universidade Estadual de Maringá

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

1 vez 2 vezes () mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

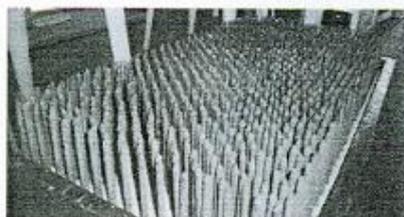
Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 14 8ª série

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

Transformador retilos

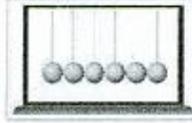
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



Tem um monte de pregos quando um senta em cima não acontece nada pois os pregos estão em medida certa

“Tem um monte de pregos quando um senta em cima não acontece nada pois os pregos estava em medida certa”

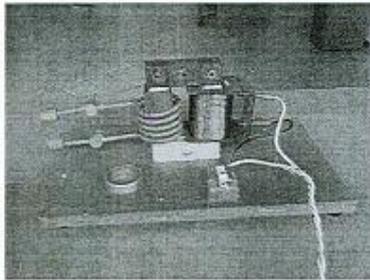
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



O experimento funciona quando uma bola vai e a outra do outro lado ~~do~~ lado também

“O experimento funcionava quando uma bola vai e a outra do outro lado também”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.





Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez () 2 vezes (X) mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

(X) Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 14, 8º

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

transformador redutor

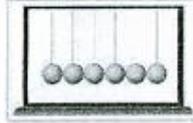
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



6- Que muitos pregos juntos a força se divide entre eles enquanto só um(a) pessoa ou objeto, se machuca ou se altera

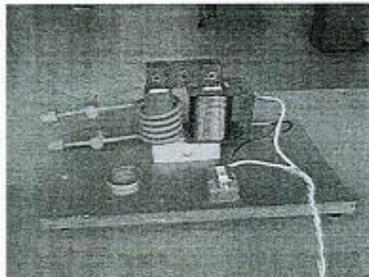
“6 – que muitos pregos juntos a força se divide entre eles enquanto só um (a) pessoa ou objeto, se machuca ou se altera”

7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Olá

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



Que por certos ímãs eles se repele mais quando a sigura cria energia que esquenta a rosquinha

“Que por certos ímãs eles se repele mais quando o sigura cria energia e esquenta a rosquinha”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez (X) 2 vezes () mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

() Público (X) Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 17 anos / cursinho

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

Bobina de tesla

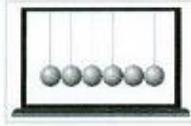
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



*Quanto maior for a área,
menor será a pressão*

“Quanto maior for a área menor será a pressão”

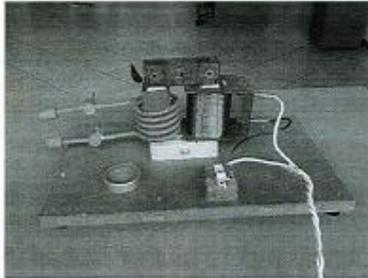
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Quantidade de movimento final é igual a inicial

“quantidade de movimento final é igual a inicial”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



Transforma a energia elétrica em energia térmica

“Transforma a energia elétrica em energia térmica”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

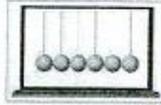
1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?
 1 vez 2 vezes mais de duas vezes
3. Você estuda em colégio:
 Público Particular
4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 13 anos 8ª série
5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?
do experimento de Transferência.
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



Eu entendi que quando usamos um conjunto de pregos, e então nele distribuímos o nosso peso nele ou em toda a área.

“Eu entendi que quando Usamos um conjunto de pregos, e sentamos nele distribuimos o nosso peso neles ou toda a área”

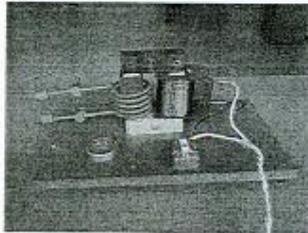
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Quando ~~colocamos~~ erguemos um objeto e depois soltamos nos transformamos uma energia de autituaie em velocidade, e conseguimos levantar do outro lado a mesma massa do objeto.

“ quando erguemos um objeto e depois soltamos nos transformamos uma energia de autituaie em velocidade, e conseguimos levantar do outro lado a mesma massa do objeto ”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



Que conseguimos transformar uma energia de calor em energia de autituaie ou Virse e verso.

“Que conseguimos transformar uma energia de calor em energia de autituaie ou Virse e verso ”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

1 vez () 2 vezes () mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

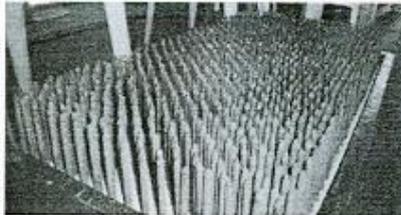
Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 16 anos 8ª

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

do Pregos

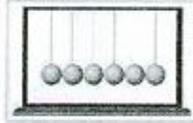
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



*Sua massa se divide
em quantidade ao todo
do prego.*

“Sua massa se divide em quantidade ao todo do prego”

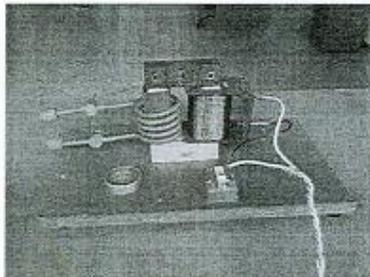
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Quando solta uma bola, a outra sobe, depende de quantas soltas para as outras subir.

“Quando solta uma bola, a outra sobe, depende de quantas soltas para as outras subir”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



Eu entendi que quando a energia passa pelos transformadores, a argola pula, saltando para cima. E se segurarmos ela esquenta muito.

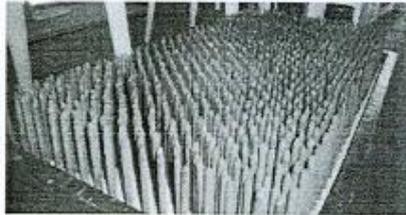
“Eu entendi que quando a energia passa pelos transformadores, a argola pula, saltando para cima. E se segurarmos ela esquenta muito”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

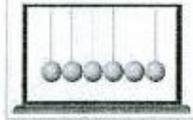
1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?
() 1 vez 2 vezes () mais de duas vezes
3. Você estuda em colégio:
 Público () Particular
4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 14 anos 8ªA
5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?
Força de Newton e Banco de pregos
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



Foi que todos os pregos estava em todos da mesma altura. E quando sentava a pessoa que sentava transmitia todo o seu peso para os pregos.

“Foi que todos os pregos estava em todos da mesma altura. E quando sentava a pessoa que sentava transmitia todo o seu peso para os pregos”

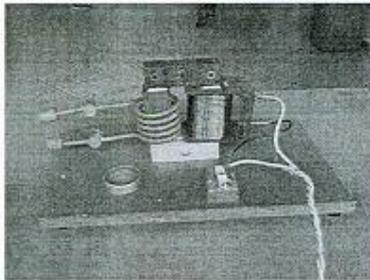
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Eu entendi que é a transferência de força.
E que todos tem a mesma massa.

*“Eu entendi que é a transferência de força .
E que todos tem a mesma massa”*

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



Que conforme ela colocava a ruela ela subia com uma alta velocidade.

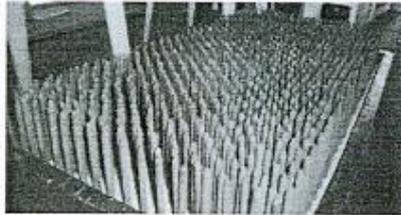
“ Que conforme ela colocava a ruela ela subia com uma alta velocidade”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

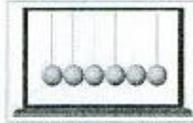
1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?
() 1 vez 2 vezes () mais de duas vezes
3. Você estuda em colégio:
 Público () Particular
4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 14 anos 8^ªA
5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?
Força de Tensão e Banco de Pregos
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



Foi que todos os pregos estão em todos da mesma altura. Enquanto sentava a pessoa que sentava transmitia todo o seu peso para os pregos.

“Foi que os pregos estava em todos da mesma altura. Enquanto sentava a pessoa que sentava transmitia todo o seu peso para os pregos”

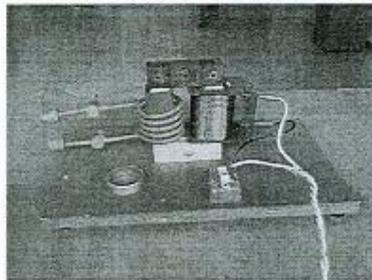
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Eu entendi que é a transferência de força e que todos tem a mesma massa

“Eu entendi que é a transferência de força e que todos tem a mesma massa”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



que conforme ele colocava a roleta ela subia com uma alta velocidade.

“que conforme ele colocava a roleta ela subia com uma alta velocidade”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez () 2 vezes (X) mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

(X) Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? Eu tenho 34 anos e estou

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

Transformador indutor

6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.

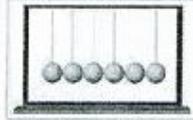


~~Que quando os pregos estão juntos a força se divide~~
~~fazendo que não fure a gente,~~

que quando a força se divide
os pregos estão juntos a força se divide
fazendo que não fure a gente.

“Que quando os pregos estão juntos a força se divide fazendo que não fure a gente”

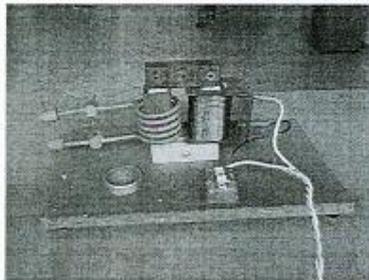
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Que quando puxamos a bolinha a uma certa altura a força que ta leva a uma velocidade a outra pega ela e a levanta.

“Que quando puxamos a bolinha a uma certa altura a força que ta leva a uma velocidade a outra pega ela e a levanta”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



que com o energia que o redutor tem faz a rosquinha pular, e quando seguramos ela aquece, ~~aquece~~ ~~aquece~~

“que com a energia que o redutor tem faz a rosquinha pular, e quando seguramos ela aquece,”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

1 vez 2 vezes mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

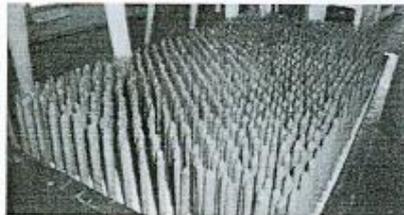
Público Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 14 anos, 8ª série

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

Transformador Redutor

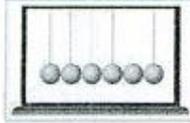
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



A massa do corpo que se sentou no banco foi distribuída entre eles, impossibilitando a dor

“ A massa do corpo que se sentou no banco foi distribuída entre eles, impossibilitando a dor ”

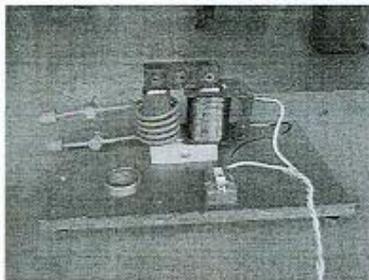
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento Pêndulo de Newton.



Há uma transferência de forças entre as bolas que faz com que o mesmo número de bolas suba dos dois lados.

“Há uma transferência de forças entre as bolas que faz com que o mesmo número de bolas suba dos dois lados”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento transformador redutor.



A roela sobe ~~por~~ ^{por} causa da energia, e a energia é transformada.

“a roela sobe por causa da energia, E a energia é transformada.”



Universidade Estadual de Maringá

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez (X) 2 vezes () mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

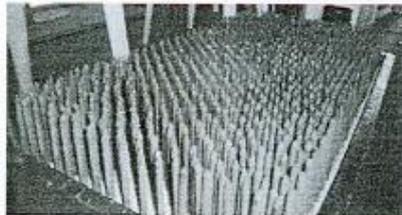
(X) Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 15 anos, 9º ano / 8ª série

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

Transformador redutor

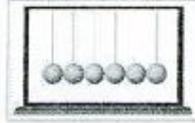
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



Um ~~mais~~ quanto mais pregos ~~menos~~ chance de se furar.

“Que quanto mais pregos menos chance de se furar”

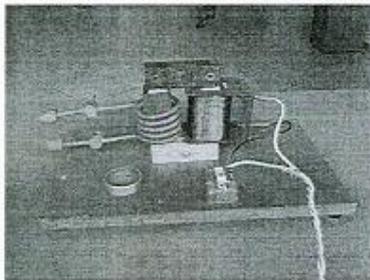
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento Pêndulo de Newton.



Que a ~~força~~ massa e ~~o~~ passa de uma pra outra

“Que a massa e passada de uma pra outra”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento transformador redutor.



Que energia é transformada

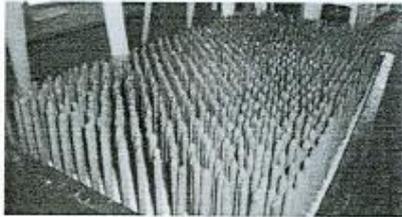
“Que a energia é transformada”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

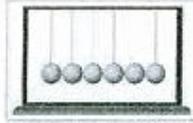
1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?
() 1 vez (X) 2 vezes () mais de duas vezes
3. Você estuda em colégio:
(X) Público () Particular
4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 15 anos / 9ª ano
5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?
transferência de calor condutor
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



que não fura

“que não fura”

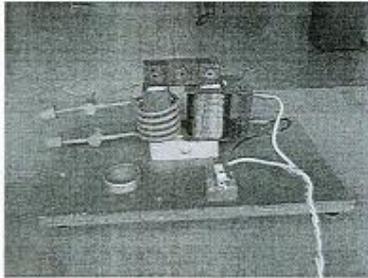
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Que a massa é diferente do peso

“Que a massa é diferente do peso”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



Que energia ~~é~~ da é transformada

“Que energia é transformada”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez (X) 2 vezes () mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

(X) Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 15 8º

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

O experimento que usa o nome a esteja transformador

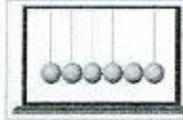
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



*quando você sente numa
quantidade de pregos no mesmo nível,
divide a massa do seu corpo.*

*“Quando você sente numa quantidade de pregos no mesmo nível,
divide a massa do seu corpo.”*

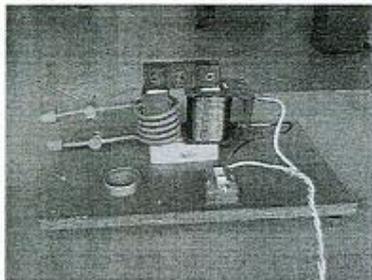
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento Pêndulo de Newton.



ele envolve a velocidade e força da massa.

“ele envolve a velocidade e força da massa”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento transformador redutor.



o transformador ele reduz a energia que vem da tomada

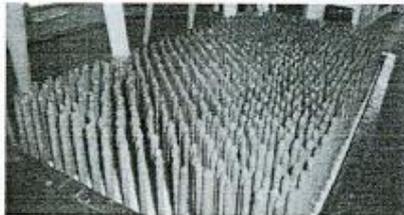
“o transformador ele reduz a energia que vem da tomada”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

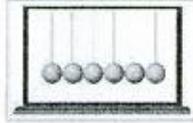
1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?
() 1 vez (X) 2 vezes () mais de duas vezes
3. Você estuda em colégio:
(X) Público () Particular
4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 15 anos 8^o
5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?
Banco de pregos
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



que com muitos pregos a pressão é menor e com pouco prego é maior

“que com muitos pregos a pressão é menor e com pouco prego é maior”

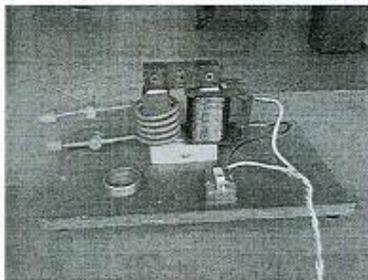
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



ele tem a força de levar as bolas pro mesmo lugar. ele é muito surpreendedor.

“ele tem a força de levar as bolas pro mesmo lugar ele é muito surpreendedor.”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



que com a energia que o redutor tem faz a rosquinha pular.

“que com a energia que o redutor tem faz a rosquinha pular”



Universidade Estadual de Maringá

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

1 vez 2 vezes mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

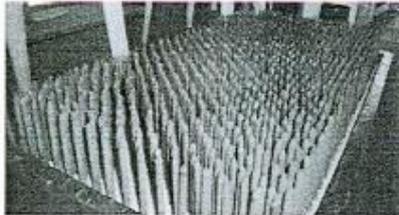
Público Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 14 anos 8^o

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

Do prego

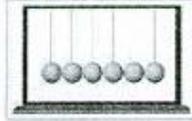
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



*Sua massa se divide
em quantidade ao todo
do prego*

“Sua massa se divide em quantidade ao todo do prego”

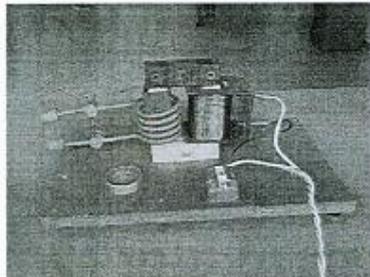
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento Pêndulo de Newton.



Quando solta uma bola, a outra sobe, dependendo de quantas bolas soltar.

“Quando solta uma bola, a outra sobe, depende de quantas bolas soltar”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento transformador redutor.



Entendi que quando a energia passa pelos transformadores, a argola pula, saltando para cima e se aquece ela esquentar.

“Entendi que quando a energia passa pelos transformadores, a argola pula, saltando para cima e se aquece ela esquentar.”



Universidade Estadual de Maringá

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez () 2 vezes (X) mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

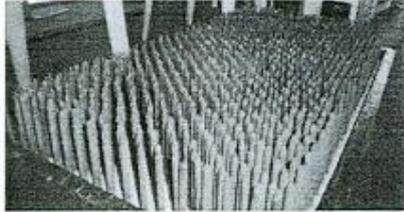
(X) Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 14 anos, 3^ª série

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

benzôla de Newton

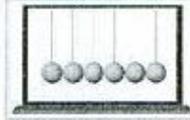
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



Interessante, pois muitos pregos em uma superfície faz o peso do nosso corpo ficar "dividido"

"Interessante, pois pregos em uma superfície faz o peso do nosso corpo ficar "dividido""

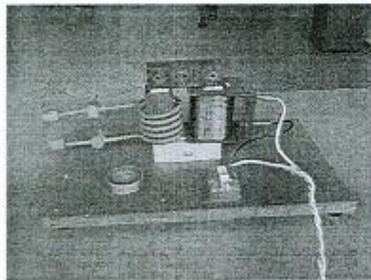
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Mostrou a força e a quantidade de
de bolas que soltamos, cada uma
de uma reação diferente

“Mostrou a força e a quantidade de bolas que soltamos, cada uma da uma reação diferente”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



É a relação de
força e eletricidade

“É a relação de força e eletricidade”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

1 vez 2 vezes mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

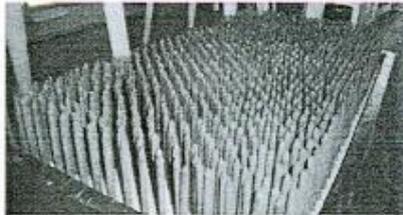
Público Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 15 8º

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

Banco de Neutron

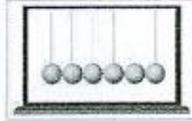
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



que quando seu peso é distribuído em vários pregos não fura ou machuca e quando é um a preção fais furar

“que quando seu peso é distribuído em vários pregos não fura ou machuca e quando é um a preção fais furar”

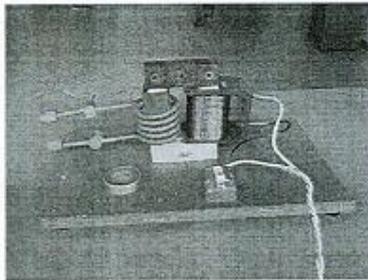
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



quando o soltamos uma quantidade de bolas o mesmo quantidade vai para o outro lado

“Quando o soltamos uma quantidade de bolas a mesma quantidade vai para o outro lado”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



quando ligo a energia faz a ruela pular mas quando segura ela se transforma em calor

“quando liga a energia faz a ruela pular mas quando segura ela se transforma em calor”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez (X) 2 vezes () mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

(X) Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 14 anos 8ª série

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

O dos pregos

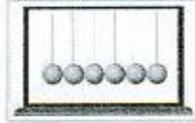
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



Quando o ~~peso~~ peso é distribuído em uma superfície com vários pregos não sentimos nada mas se fosse um só furaria.

“Quando o peso é distribuído em uma superfície com vários pregos não sentimos nada mas se fosse um só furaria”

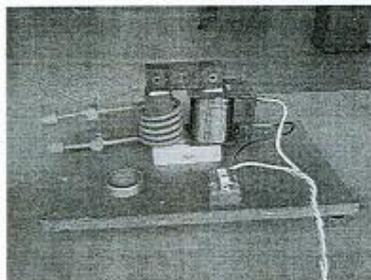
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Este experimento mostra a força da ar, quando soltamos uma bolinha de uma certa altura ~~ela~~ ela só meche uma se soltarmos duas meche duas

“Este Este experimento mostra a força da ar, quando soltamos uma bolinha de uma certa altura ela só meche uma se soltarmos duas meche duas”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



Este experimento tem relação a força e energia elétrica quando a bobina recebe energia com o outro metal a a relação de umã ~~ela~~

“Este experimento tem relação a força e anergia elétrica quando a bobina recebe energia com o outro metal a a relação de imã.”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez (X) 2 vezes () mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

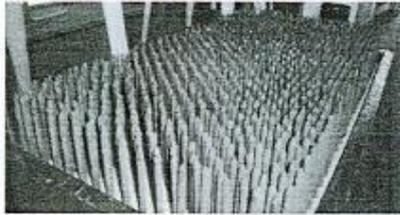
(X) Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 17 anos 2º ano

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

O banco de pregos

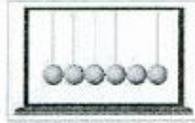
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



A quantidade de pregos evita que a gente se machuque ela cocta o nosso peso e não deixa a gente se machucar.

“ A quantidade de pregos evita que a gente se machuque ela cocta o nosso peso e não deixa a gente se machucar”

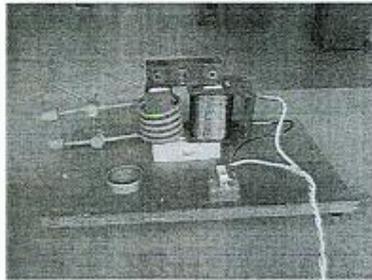
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Se voce pegar duas bolas de um lado e solta as duas bolas do outro lado não se erguem a bater novamente e assim acontece com a quantidade

“se voce pegar duas bolas de um lado e solta as duas bolas do outro lado não se erguem a bater novamente, e assim acontece com a quantidade de bolas que voce pegar e a do meio nunca volta a mesma altura que solto o ar cocta e não deixa ela voltar na mesma altura.”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



A elletricidade nunca se perde. Voce pode segurar a rosquinha Para ela não levantar e acontece o aquecimento da rosca.

Voce não leva choque porque é como se a gente estivesse segurando uma pilha.

“A elletricidade nunca se perde. Voce pode segurar a rosquinha Para ela não levantar e acontece o aquecimento da rosca.

Voce não leva choque porque é como se a gente estivesse segurando uma pilha.”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez (X) 2 vezes () mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

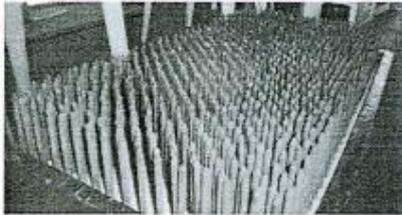
(X) Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 13 8ª série

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

Transformação de Redutor

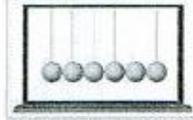
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



A massa do corpo da pessoa ou o objeto que sentou, percebi que sua massa se ~~espalhou~~ espalhou e ficou normal.

“A massa do corpo da pessoa ou o objeto que sentou, percebi que sua massa se espalhou e fica normal.”

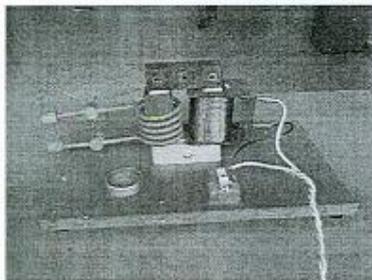
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



Há uma transferência de força entre os bolas, e o movimento de quantos ~~2~~ bolas de um lado do outro lado sobe também.

“Há uma transferência de força entre as bolas, e o movimento de quantas bolas de um lado do outro lado sobe também.”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



A roela se saltar quando tem energia.

“A roela se saltar quando tem energia”



Universidade Estadual de Maringá
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

() 1 vez () 2 vezes (X) mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

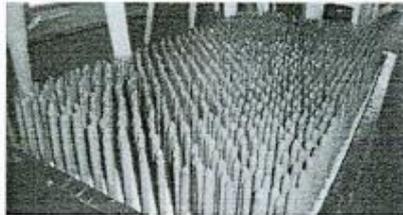
(X) Público () Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? 14, 15 e 16 anos 8ª série.

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

Transformador e redutor

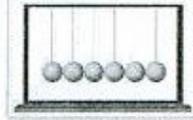
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



nós entendemos que a massa se distribuiu igualmente sobre os pregos juntos, não nos deixando perfurar o corpo.

“nós entendemos que a massa se distribuiu igualmente sobre os pregos juntos, não nos deixando perfurar o corpo.”

7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



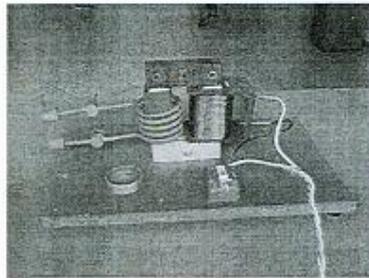
que a massa sempre tem que sair igual.

Exemplo: se duas bolinhas batem, duas saem.

“Que a massa sempre tem que sair igual.

Exemplo: se duas bolinhas batem, duas saem.”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



que a energia é ~~de~~ reduzida pelo transformador, transformando a energia em força jogando a vuela pra cima.

“Que a energia é reduzida pelo transformando a energia em força jogando a ruela pra cima.”



Universidade Estadual de Maringá

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



QUESTIONÁRIO

1. Quantas vezes você já visitou o MUDI?

1 vez () 2 vezes () mais de duas vezes

3. Você estuda em colégio:

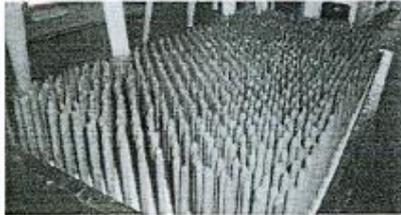
() Público Particular

4. Quantos anos você tem e em que série estuda? Cursinho / 2ª

5. Na sala da Física, qual experimento chamou mais sua atenção?

O conceito de energia

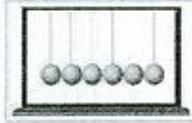
6. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **banco de pregos**.



Quanto maior a
área de contato
menor a pressão que
exerce, por isso que
devido a área ser
grande a pressão
que os pregos exercem
no corpo é menor.

“Quanto maior a área de contato menor pressão que exerce, por isso que devido a área ser grande a pressão que os pregos exercem no corpo é menor.”

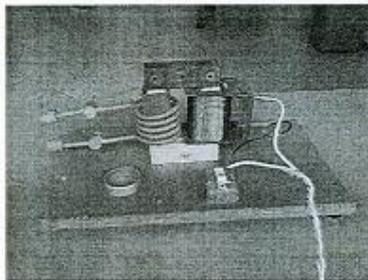
7. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **Pêndulo de Newton**.



A quantidade de movimento conserva-se quando é um sistema ideal.
Embora

“A quantidade de movimento conserva-se quando é um sistema ideal.”

8. Descreva, com suas palavras, o que você entendeu do experimento **transformador redutor**.



transforma a energia de $\pm 127V$ para $\pm 1,5V$, que é de uma pilha pequena

“transforma a energia de $\pm 127V$ para $\pm 1,5V$, que é uma pilha pequena”

APÊNDICE D – Questionário respondido pelos monitores do MUDI

Universidade Estadual de Maringá
 Centro de Ciências Exatas
 Departamento de Física

Questionário para os monitores do MUDI para auxiliar na elaboração do trabalho de Conclusão de Curso.

Curso: *“Física”*

Série: *“2º ano”*

Sexo: Feminino (X)

Masculino ()

Data: *“26/08/2011”*

1) Durante o atendimento às visitas do MUDI:

- a) O que você espera que os visitantes entendam com o **banco de pregos**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“Que entendam o conceito de pressão e que possam interpreta-los em outros exemplos do dia-a-dia.”

- b) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **Pêndulo de Newton**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“Que entendam o conceito de conservação do momento relacionando com massa e velocidade”

- c) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **transformador redutor**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“Que entendam que a energia não pode ser perdida e sim transformada e a diminuição da voltagem”

2) Os objetivos citados anteriormente no item **1a** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Sim”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

“Dependendo do público devemos nos aprofundar nos conceitos, para outros utilizar uma linguagem mais simples sem muitos conceitos envolvendo exemplos do dia-a-dia.”

- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

“Fazendo brincadeiras, dando exemplos do dia-a-dia, etc.”

3) Os objetivos citados anteriormente no item **1b** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

“Idem 2a”

b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

“Idem 2b”

c) Os objetivos citados anteriormente no item **1c** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Não, pois explicar para crianças que nunca viram Física fica complicado, envolve muito conceito.”

c) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

d) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

Universidade Estadual de Maringá
 Centro de Ciências Exatas
 Departamento de Física

**Questionário para os monitores do MUDI para auxiliar na elaboração do trabalho de
 Conclusão de Curso.**

Curso: ***“Física”***

Série: ***“2º ano”***

Sexo: Feminino (**X**)

Masculino ()

Data: ***“31/08/2011”***

1) Durante o atendimento às visitas do MUDI:

- a) O que você espera que os visitantes entendam com o **banco de pregos**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“O objetivo ao explicar o banco de pregos é que eles entendam o conceito de pressão, visando que pressão é a força por área.”

- b) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **Pêndulo de Newton**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“O objetivo almejado é explicar a conservação do movimento através do pêndulo.”

- c) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **transformador redutor**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“explicar sobre associação de bobina, efeito Joule –demonstrando a energia elétrica sendo transformada em energia térmica e luminosa”

- 2) Os objetivos citados anteriormente no item **1a** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

“O objetivo é o mesmo independente da faixa etária. O que muda é a forma com que é explicado a pressão porque não falamos diretamente para eles mas sim mostramos as diferenças de pressão quando se tem menor ou maior área.”

- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

3) Os objetivos citados anteriormente no item **1b** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

“O objetivo é o mesmo, o que muda é a forma de abordar tal experimento, porque continua clara a idéia de conservação do movimento.”

b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

4) Os objetivos citados anteriormente no item **1c** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

“O objetivo é explicar a transformação de energia de uma forma simples, mostrando a repulsão.”

b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

“Modificamos as palavras durante a abordagem, utilizando de palavras simples e claras.”

Universidade Estadual de Maringá
 Centro de Ciências Exatas
 Departamento de Física

Questionário para os monitores do MUDI para auxiliar na elaboração do trabalho de Conclusão de Curso.

Curso: *“Física”*

Série: *“3º ano”*

Sexo: Feminino ()

Masculino (X)

Data: ___/___/___

1) Durante o atendimento às visitas do MUDI:

a) O que você espera que os visitantes entendam com o **banco de pregos**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“Espero que eles compreendam, de forma dinâmica, o conceito de pressão e situações cotidianas nas quais se utiliza o conceito de pressão.”

b) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **Pêndulo de Newton**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“Gostaria que os alunos entendessem algo sobre conservação do momento linear e também assuntos como transformação de energia e dissipação de energia.”

c) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **transformador redutor**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“Transformações de energia, transformadores elétricos, efeitos magnéticos da passagem de corrente elétrica, efeito joule.”

2) Os objetivos citados anteriormente no item **1a** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Sim, pois o que deve ser mudado é a forma de apresentação do experimento, através de mudança de vocabulário e um aprofundamento maior ou menor dos conceitos científicos envolvidos e o enfoque dado aos objetivos que deve variar.”

a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

- 3) Os objetivos citados anteriormente no item **1b** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Igual a alternativa anterior.”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?
- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?
- 4) Os objetivos citados anteriormente no item **1c** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Igual ao item 2”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?
- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Ciências Exatas
Departamento de Física

**Questionário para os monitores do MUDI para auxiliar na elaboração do trabalho de
Conclusão de Curso.**

Curso: “*Física*”

Série: “*3º ano*”

Sexo: Feminino ()

Masculino (X)

Data: *31/08/2011*

1) Durante o atendimento às visitas do MUDI:

a) O que você espera que os visitantes entendam com o **banco de pregos**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“No momento em que há a explicação do banco de pregos, eu espero que os visitantes entendam os conceitos de pressão e como a área de contata influencia na força aplicada, e com os exemplos dados, eles consigam associar situações do dia-a-dia com a Física.”

b) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **Pêndulo de Newton**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“ no pêndulo de Newton é esperado que os alunos entendam o significado de momento linear e de sua conservação, e de como a energia potencial é transformada em energia cinética e como ela é transmitida através das bolinhas e aproveito para dar a explicação da diferença que existe entre massa e peso.”

c) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **transformador redutor**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“No transformador redutor, os objetivos esperados são que os alunos entendam o significado de indução eletromagnética, de como a variação do campo magnético pode gerar corrente elétrica e assim aproveitando para explicar como funciona a usina hidrelétrica. Outro objetivo é explicar a necessidade do uso dos transformadores e seu funcionamento e por fim explicar o efeito Joule e exemplificar os eletrodomésticos que possuem essa característica.”

2) Os objetivos citados anteriormente no item **1a** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Sim”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

“A mudança dos objetivos ocorre apenas para o grau de dificuldades de entendimento dos alunos para cada idade, assim a mudança das explicações ocorre apenas em conceitos mais simples ou mais complexos e o uso de exemplos de acordo com o dia-a-dia de cada idade.”

- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

“Para crianças, a explicação se baseia no momento em que elas brincam com bexigas na grama e ela estoura, e também deixamos todas as crianças sentarem no banco, pois estas ficam muito curiosas.

Para adolescentes e adultos, usamos exemplos mais comuns, como o melhor uso de uma faca bem afiada ou o fato das mulheres afundarem na terra quando usam salto na terra.”

- 3) Os objetivos citados anteriormente no item **1b** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“No caso do pêndulo de Newton, os objetivos não mudam muito, pois os exemplos dados são de fácil compreensão para qualquer idade, porém quando a idade é baixa não existe o uso da explicação do produto de massa e velocidade, pois muitos ainda não aprenderam ou ainda não compreendem essa operação matemática.”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?
- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?
- 4) Os objetivos citados anteriormente no item **1c** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Para crianças a mudança na explicação é maior, pois muitas ainda tiveram pouco contato com campo magnético e ímãs, assim sendo uma explicação rápida e um pouco superficial. Para adolescentes e adultos a explicação é mais aprofundada, principalmente para quem já viu eletromagnetismo no colégio. A respeito do efeito Joule, para as crianças, a explicação, restringe mais em apenas exemplos que existem em casa.”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

Universidade Estadual de Maringá
 Centro de Ciências Exatas
 Departamento de Física

Questionário para os monitores do MUDI para auxiliar na elaboração do trabalho de Conclusão de Curso.

Curso: *“Física”*

Série: *“4º ano”*

Sexo: Feminino ()

Masculino ()

Data: *12/09/2011*

1) Durante o atendimento às visitas do MUDI:

- a) O que você espera que os visitantes entendam com o **banco de pregos**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“Acredito que o principal objetivo seja que os visitantes entendam o motivo de não terem sentido dor ao sentar no banco de pregos. Isto implica em explicar o conceito de pressão.”

- b) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **Pêndulo de Newton**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“Que existe uma grandeza física chamada quantidade de movimento que é conservada, ou seja, antes e após a colisão a quantidade de movimento é a mesma.”

- c) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **transformador redutor**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“O motivo da tensão ter diminuído, ou seja, explicar como isso ocorre. Pode ser explorado no mesmo experimento o Efeito Joule.”

- 2) Os objetivos citados anteriormente no item **1a** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Não”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

“Até os 10 anos, o objetivo é entender por que não dói ao sentar em muitos pregos e porque dói ao sentar em apenas 1.

A partir dessa idade o conceito de pressão pode ser apresentado formalmente.”

- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

“Até 10 anos, faço a dinâmica de dividir uma maçã para muitas e para poucas pessoas. Em seguida relaciono com os prego.

A partir dessa idade explico que a força peso foi “distribuída” e complemento com o exemplo da maçã.”

- 3) Os objetivos citados anteriormente no item **1b** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Não”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

“Até 10 anos, o objetivo é mostrar que ao levantar uma quantidade de bolas, a mesma irá mover-se após o choque

A partir dessa idade, pode –se explorar o conceito de conservação de energia.”

- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

“Até 10 anos, questiono os alunos assim: ‘se eu levantar uma bola, quantas sairão do outro lado?’ .

Depois dessa idade faço o mesmo questionamento, mas associo com a quantidade de movimento.”

- 4) Os objetivos citados anteriormente no item **1c** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Não”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

“Até 10 anos o objetivo é mostrar que relando no aparato não se leva choque. Em seguida pode associar como o chuveiro funciona.”

- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?

“chamo alguém para colocar a mão, associando com a tensão de uma pilha (até 10 anos). A partir dessa idade, os conceitos mais formais podem ser explorados.”

Universidade Estadual de Maringá
 Centro de Ciências Exatas
 Departamento de Física

Questionário para os monitores do MUDI para auxiliar na elaboração do trabalho de Conclusão de Curso.

Curso: *“Física”*

Série: *4º ano*

Sexo: Feminino (X)

Masculino ()

Data: **29/08/2011**

1) Durante o atendimento às visitas do MUDI:

a) O que você espera que os visitantes entendam com o **banco de pregos**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“O objetivo do experimento banco de pregos é auxiliarmos os visitantes na compreensão do conceito físico de pressão.”

b) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **Pêndulo de Newton**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“O objetivo é auxiliar no entendimento do princípio da conservação da quantidade de movimento e identificar este no dia a dia.”

c) O que você espera que os visitantes entendam com o experimento **transformador redutor**, ou seja, quais são os objetivos que gostaria de alcançar?

“O experimento transformador redutor pode auxiliar na compreensão da transformação de energia, álias, podemos também refletir sobre os tipos de energia, discutir sobre voltagem e corrente e até campo magnético dependendo da faixa etária do visitante e de seu interesse.”

2) Os objetivos citados anteriormente no item **1a** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“O banco de pregos independente da faixa etária ou grau de instrução abordo sempre da mesma maneira, ou seja, após a demonstração do experimento realizo perguntas do tipo: ‘Por que não doeu quando você sentou nestes pregos? Qual a diferença de você se sentar em um monte de pregos alinhados e pisar em um prego?etc. E com as respostas deles chego no conceito de pressão. E neste momento, cito exemplos de onde utilizamos esse conceito.”

a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?

- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?
- 3) Os objetivos citados anteriormente no item **1b** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Para explicar o pêndulo de Newton utilizo sempre três situações que envolve massa e velocidade p/ falar da quantidade de movimento(faixa etária ≥ 12) e em seguida conservação realizando o experimento e levo p/ o cotidiano deles.Para uma faixa etária menor abordamos a mais a conservação e discutimos a terceira Lei de Newton. e abordamos algumas situações do dia a dia.”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?
- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?
- 4) Os objetivos citados anteriormente no item **1c** são os mesmos, independentemente, da faixa etária ou grau de instrução? Caso negativo:

“Não;”

“Por exemplo, para visitantes até 13 anos (Ensino fundamental) explicamos os experimentos de uma maneira mais lúdica e tentamos ‘levar’ o conceito para o seu cotidiano comparando-o com a situação proposta sem usarmos muito termos científicos. Já para visitantes, por exemplo, Ensino médio além do que foi descrito acima nos nós aprofundamos um pouco mais, por exemplo, para essa faixa etária já abordaríamos o conceito de campo magnético neste experimento.”

- a) Como você diferencia esses objetivos ao longo da faixa etária e grau de instrução?
- b) Como você modifica a sua apresentação para alcançar esses objetivos diferenciados? Ou não modifica?