



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

BRUNA ELOISA MOREIRA

**O Método de Ensino Informal no Museu Dinâmico Interdisciplinar da
UEM- MUDI Aplicado a Física.**

MARINGÁ-PR

2015

BRUNA ELOISA MOREIRA

**O Método de Ensino Informal no Museu Dinâmico Interdisciplinar da
UEM - MUDI Aplicado a Física.**

Monografia apresentada ao Departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para aprovação na disciplina de Monografia para Licenciatura em Física.

Orientadora: Prof^a. MSc. Ana Paula Giacomassi
Luciano

Maringá-PR

2015

Dedico este trabalho à minha família e ao meu namorado, que foram meu porto seguro nos momentos de dificuldades.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, pois em todos os momentos manteve-me em pé e confiante na certeza que em meio às lágrimas e muita dor, a vitória chegaria mesmo que não no momento desejado, mas na hora certa.

Agradeço a minha mãe, por ser o maior motivo para eu sempre seguir em frente de cabeça erguida e confiante que tudo tem o tempo certo de acontecer em nossas vidas, que com muita sabedoria e doçura soube me consolar nos momentos difíceis e em meio às angústias, sempre teve uma palavra de motivação e incentivo.

Agradeço a minha família, em especial vó Olga Poltronieri e Maria Aparecida da Silva, minha *Tia Fia*, que compreenderam a minha ausência e sempre ajudaram da melhor maneira possível com palavras de amor e financeiramente.

Agradeço a meu namorado pelas diversas vezes que ouviu meus desabafos, e compreendeu meus momentos de aflições e desespero, porém sempre me emprestou seus ombros na tentativa de aliviar a dor e me animar.

Aos meus amigos que tiveram palavras de motivação.

À Professora Alice Sizuko Iramina que confiou em mim e mostrou um novo caminho durante a graduação de Física, sem dúvida foi a principal responsável por eu ainda estar aqui e não desistir na primeira dificuldade acadêmica que encontrei, por toda experiência adquirida a partir da porta aberta por ela, oportunidade de crescimento na vida acadêmica e mais importante na vida pessoal.

Agradeço a Professora Ana Paula Giacomassi, pela orientação, confiança, paciência e oportunidade de abordar um assunto tão importante e especial para mim, um assunto que serviu como a maior motivação em continuar a graduação. A ela expressei meu carinho, respeito e gratidão.

“Não há lugar para a sabedoria onde não há paciência.”
(Santo Agostinho)

RESUMO

Uma das disciplinas que causa maior desinteresse aos alunos é a “Física”, muitos estudantes não veem sentido em estudá-la, afirmam não compreender o motivo de realizar tantos cálculos durante a sua abordagem e que consideram as aulas desta matéria muito difícil e confusa. Em meio a este cenário o presente trabalho busca analisar o papel dos museus de ciências na mudança de opinião dos estudantes, quais as contribuições que um momento informal de produção de conhecimento, como um museu interdisciplinar, pode proporcionar quanto à aproximação positiva em alunos que não se interessam pela Física. Tendo como objetivo mostrar através de uma análise de questionários que o ambiente informal de ensino pode trazer contribuições positivas para alunos que não se interessam pela física, devido à abordagem diferenciada dos conteúdos e da mediação feita pelo monitor. O trabalho foi desenvolvido segundo a seguinte organização iniciando-se com uma abordagem histórica sobre museus, seguido da metodologia utilizada para a escolha do desenvolvimento do trabalho, apresentação e discussão dos resultados obtidos através da pesquisa feita com os alunos do ensino médio. Por fim, relatou-se em considerações finais, a importância do saber transmitido de forma informal nos museus de ciências para o despertar da curiosidade dos alunos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM-MUDI...	13
Figura 1.2: Alguns espaços do museu. (Primeira fileira da esquerda para direita: Anatomia, segundo cérebro, zoologia. Segunda fileira: tabagismo, Física, paleontologia. Terceira fileira: Matemática, espaço MUDI, orquidário).....	14
Figura 1. 3: Gráfico da Amostra de visitas realizadas no MUDI no período de maio e Junho do ano de 2014.....	20
Figura 1.4: Gráfico representando a visão dos alunos referente ao que é importante em relação ao estudo de física.....	24
Figura 1.5: Gráfico representando a possibilidade de diálogo em sala de aula com o professor.....	29
Figura 1.6: Gráfico de como ocorre o andamento das aulas de Física no Ensino Médio.....	32
Figura 1.7: Gráfico representando a opinião dos alunos quanto a se deve ou não utilizar experimentos, vídeos, jogos didáticos durante as aulas.....	34
Figura 1.8: Gráfico representando a alteração da visão sobre estudar física.....	37
Figura 1.9: Gráfico representando a atração pela disciplina a partir da visita.....	41
FIGURA 1.10: Experimento “Montanha Russa” e Monitora no momento de apresentação do aparato.....	43
FIGURA 1.11: Aparato “Banco de pregos”.....	43
FIGURA 1.12: Experimento Gerador de Van der Graff.....	43
FIGURA 1.13: Na primeira fileira imagem da esquerda para direita temos O “Pêndulo de Newton a imagem ao lado são de aparatos utilizados para exposição infantil. Segunda fileira: Bobina de Tesla e ao lado transformador redutor de Energia.....	44

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
CAPÍTULO I	11
Breve Histórico Museu	11
1.1 Histórico do Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM- MUDI	12
CAPÍTULO II	15
METODOLOGIA	15
CAPITULO III	17
Análise das respostas obtidas pelos alunos	17
3.1 Visita ao Museu.....	17
3.1.1 Primeira visita.....	18
3.1.2 Visitou mais de uma vez	19
3.2 A importância do estudo de física na formação do aluno.....	21
3.3 A visão do aluno com relação às aulas de física.....	24
3.3.1 Falta de diálogo na sala de aula	26
3.3.2 Maior aproximação com o professor	27
3.3.3 Classificação das aulas pelos alunos e a matematização da Física	29
CAPITULO IV	35
Concepções dos Estudantes após a visita ao MUDI	35
4.1- Mudanças no comportamento frente aos estudos de física.....	35
4.2. Ausência de mudança no comportamento do aluno frente ao processo de aprendizagem.	45
CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	48
APÊNDICE: Questionário aplicado aos alunos.	50

INTRODUÇÃO

Não é novidade dizer que estudantes, em geral, apresentam dificuldades na compreensão da disciplina de Física, visto que se trata de uma ciência que exige certo grau de abstração tornando-se assim complexa para a compreensão dos alunos. Geralmente, é dada maior ênfase aos cálculos envolvidos, ao invés dos conceitos físicos, (PIETROCOLA, 2002). Durante a prática observa-se em alguns casos, que os professores oferecem o máximo de informações possíveis, todavia nem sempre chegam ao aluno com qualidade e clareza, deixando a impressão de que o assunto que lhe foi apresentado não acrescentará em sua vida profissional ou pessoal, temos uma formação enciclopedista, que prioriza a memorização, fazendo com que os estudantes se sintam entediados ou cheguem mesmo a terem grande apatia ao ensino de Física. Pesquisadores (ALBAGLI, MARANDINO, SILVEIRA. et al.) afirmam que o campo da divulgação científica vem se ampliando nos últimos anos e, nesse aspecto, os museus de ciência ganham destaque como locais de divulgação da ciência e da educação não formal.

Na educação informal, há uma interação sociocultural entre quem está ensinando e quem está querendo aprender, o conhecimento é partilhado. O ensino e a aprendizagem acontecem espontaneamente, sem que os próprios participantes em alguns casos tenham a consciência do processo ocorrido, não há horário estipulado, nem obrigações a serem cumpridas e nem lugar específico para que o ensino não formal ocorra (GASPAR, 2002).

Em meio às dificuldades e deficiências encontradas no ensino formal, procuramos buscar auxílio no ensino informal para que por meio deste, o educando possa despertar ou reforçar sua vontade de buscar o conhecimento ou organizá-lo em sua mente.

Neste contexto, “É ainda bastante comum à associação da palavra museu a locais com a função de “guardar coisas velhas”. Por outro lado, é crescente a percepção, por parte do público, do papel de local de lazer, deleite, contemplação e diversão que os museus possuem” (MARANDINO, 2005). Como consequência disso, espera-se que este estudante ou visitante, sintam-se motivado a aprender cada

vez mais e que consiga ver um sentido, uma aplicação concreta no que aprende na sala de aula, principalmente no quesito Física. Para obter um bom resultado é importante que ocorra uma mediação correta entre o monitor responsável em apresentar ou ajudar na exploração do ambiente. A transposição didática do conhecimento científico para uma linguagem de fácil entendimento, adaptada para diversas situações, públicos, horários disponíveis pelos visitantes, é fundamental para a compreensão de uma situação que envolve conceitos físicos, para despertar a curiosidade pelo assunto em questão e também à curiosidade para tentar compreendê-lo, sendo importante respeitar o desenvolvimento cognitivo de cada um.

Como afirmar se há aprendizagem em um ambiente não formal? Nesta área de estudo há aqueles que acreditam no fracasso quando se trata em adquirir conhecimento nestes ambientes, pois aqueles que ali estão durante a visita dispersam a atenção com facilidade, ao mesmo tempo em que algo pode lhes causar admiração, pode lhes causar aborrecimento, cansaço, interesse ou desinteresse. Já para outros os conceitos ficam mais fáceis de serem compreendidos. “Alguma coisa sempre fica” (GASPAR, 2002).

Este trabalho pretende analisar quais as contribuições que um momento informal de produção de conhecimento, como um museu interdisciplinar, pode proporcionar quanto à aproximação positiva em alunos que não se interessam pela Física, a partir da análise de questionários de estudantes do ensino médio que frequentaram o Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM - MUDI, e pelas observações realizadas enquanto monitora do espaço reservado a Física do mesmo museu.

No primeiro capítulo do trabalho fez-se um estudo breve sobre museus, e particularmente uma breve abordagem histórica sobre o Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM - MUDI.

No segundo capítulo apresentou-se a metodologia utilizada para a escolha do desenvolvimento do trabalho que para obtenção dos dados analisou-se através de questionários quais as contribuições que o ambiente informal de ensino pode trazer para alunos que não se interessam pela física a partir de uma abordagem diferenciada dos conteúdos e da mediação feita pelo monitor.

Apresentamos no capítulo três e quatro os resultados obtidos através da pesquisa feita com os alunos do Ensino Médio e analisamos as informações apresentadas fundamentando os resultados de acordo com a bibliografia utilizada.

Por fim, discorreremos nossas considerações finais, admitindo a importância do saber transmitido de forma informal nos museus de ciências para o despertar da curiosidade dos alunos.

CAPÍTULO I

Breve Histórico Museu

Para Marandino 2005, a associação da palavra museu com coisas velhas é algo comum, quem nunca fez esta relação? Naturalmente associamos museu a coisas antigas, objetos que tem alguma representação histórica, a determinado período que já se passou recentemente ou há muito tempo, esta é uma observação que aparece com facilidade nas respostas quando se questiona o público que irá visitar um museu desconhecido, uma característica para museu também é a de ser um local reservado para descontração, um passeio do final de semana com a família, um momento de lazer, sem preocupação com o que se pode adquirir após esta visita, para muitos não necessariamente é um ambiente onde se busca conhecimento.

Desde a Renascença até um período recente escolas e museus partilhavam sobre a importância do uso de objeto na aprendizagem e de sua importância para ensinar, a visão que se tinha era de que o objeto por si só seria a fonte do conhecimento e de interação.

“Os museus, historicamente, não só recebiam escolares, mas emprestavam suas coleções às escolas, o que diminuiu com o fim das “lição das coisas” e com a redução dos trabalhos práticos nos colégios. Este fato, para os autores, levou a uma má preparação dos educadores hoje para utilizarem os objetos na pedagogia e são os museus encarregados da história de sua coleta, de sua seleção, de sua conservação e de sua exposição”.
(MARANDINO, 2005, p.2).

O fim de trabalhos práticos e interação com as coleções dos museus, fez com que muitos educadores se acomodassem e não se preparassem para a utilização de práticas de forma pedagógica ficando a cargo dos museus exporem objetos, guardar, dar acesso e sentido a quem quer visualiza-lo.

Neste contexto surgiram os museus de ciência que são espaços reservado para que o ensino aconteça (MARANDINO, 2005), mesmo que de forma

espontânea, em uma simples visita familiar a experiência vivenciada vai além deste momento de lazer.

Diferente de uma escola, o museu de ciência é um ambiente que proporciona sensações diferentes, o tempo de contemplação de um objeto vai depender do interesse de quem observa ou da mediação feita pelo monitor, é um espaço aberto o que desperta a euforia e interesse pelo ambiente. Se trabalhado de forma correta, evitando o cansaço e desgaste de quem o visita, os objetos e explicações poderão ser uma fonte de conhecimento e interatividade.

Muitos museus se voltam para as ciências naturais e tecnologias, o que desperta a curiosidade do público, sendo este um dos principais objetivos, despertar o interesse pelo conhecimento de forma descontraída, mas sem tirar o sentido real do que se observa ensinar de forma interacionista onde o estudante pode participar sem medo de errar, tirar suas dúvidas e aumentar seu conhecimento.

1.1 Histórico do Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM- MUDI

O Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM (MUDI) da Universidade Estadual de Maringá tem por principal objetivo a interação da universidade com o Ensino Fundamental, Médio e comunidade em geral, o que ocorre desde 1985, resultado do Projeto de Extensão, Centro Interdisciplinar de Ciências (CIC).

Até o ano de 2005, o espaço físico do Museu era limitado o que deixou mais de 20.000 solicitantes sem atendimento, grande parte do acervo não era disponibilizado a população, o que limitava a ação de interação do museu como um espaço de popularizar o conhecimento, isso se dava pela dificuldade de adquirir recursos junto ao governo para construção de um edifício para sediar as exposições. Como solução, docentes que atuavam nos projetos disponibilizaram recursos para construção do Museu, os mesmos ofertaram cursos de especialização, prestação de serviço e doação de recursos próprios, o qual iniciou sua construção em 2002, concluindo em 2005.

Figura 1.1: Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM-MUDI



Fonte: <http://www.MUDI.uem.br/index.php/fotos>

O museu conta com diversos ambientes, sendo responsável pelo mesmo um ou mais monitores que ao iniciar suas atividades participam de uma capacitação para o espaço específico. Os ambientes do acervo são: A vida como ela era- Paleontologia; Berçário de Orquídeas e Bromélias; Educação para a saúde; Espaço Segundo Cérebro; Experimentoteca-Ludoteca de Física; Inclusão Digital; Morfologia Humana e Animal; Química para a vida; exposições temporárias, giroscópio humano e caleidoscópios.

No ano de 2013 o MUDI contou com a visitação de aproximadamente 15300 visitantes, sendo estes distribuídos entre o Ensino Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Técnico, Ensino Superior, EJA e Terceira idade, nestes números também se incluem visitas espontâneas e professores que acompanharam

suas turmas, destacando para a área discutida neste trabalho o número de estudantes do nível médio foi de aproximadamente 3600 entre colégio público e particular.

O MUDI conta com vários projetos de extensão inclusive de Itinerância, nesta parte o acervo e os monitores respectivos de cada área vão até as escolas, universidades e encontros que solicitam o evento sendo está uma segunda forma de levar o conhecimento científico aos que não estão na universidade e que também gostariam de ter acesso.

Figura 1.2: Alguns espaços do museu (Primeira fileira da esquerda para direita: Anatomia, segundo cérebro, zoologia. Segunda fileira: tabagismo, Física, paleontologia. Terceira fileira: Matemática, espaço MUDI, orquidário).



Fonte: <http://www.MUDI.uem.br/index.php/fotos>

CAPÍTULO II

METODOLOGIA

O objetivo do presente trabalho é mostrar por meio de uma análise de questionários que o ambiente informal de ensino pode trazer contribuições positivas para alunos que não se interessam pela física a partir de uma abordagem diferenciada dos conteúdos e da mediação feita pelo monitor.

Iniciamos a pesquisa em identificar se o indivíduo já frequentou o MUDI em alguma outra ocasião ou se esta é a primeira vez, desta forma os questionamentos sobre o mesmo poderão averiguar o posicionamento do estudante a respeito da importância de estudar física para sua vida pessoal, pesquisando de forma implícita como se passa suas aulas em sala, se há participação de sua parte, se há liberdade para um bom diálogo com professor sobre os conteúdos abordados em aula, se durante a mesma utiliza-se recursos didático como experimentos, vídeos, jogos com o intuito de tornar as aulas mais atraentes para o público em questão que atualmente vive imerso em um mundo tecnológico, se o estudante consegue relacionar o que está aprendendo na disciplina de física com situações de seu cotidiano, se há esta relação conteúdo-cotidiano. Após este primeiro momento seguiu-se analisando sobre a opinião destes visitantes sobre o uso de recursos didáticos em suas aulas tradicionais, diagnosticando a opinião agora a respeito da visita a sala de Física, o que achou da metodologia utilizada que tem por base questionamento, investigação, transposição didática, momentos de descontração e mediação aluno-experimento-monitor, se este método propiciou mudança na visão no que se trata em estudar física, se despertou a curiosidade e/ou interesse para estudá-la. E por último investigar qual conceito ele teve dificuldade para entender na escola e que a partir desta visita ajudou-o a esclarecer dúvidas, a relacionar a matéria que estava em sua mente abstrata sem compreensão, sem uma maneira de aplicação e agora está mais claro e tem relação com alguma situação de seu cotidiano, qual experimento chamou mais sua atenção e o que ele mudaria no acervo para melhorar este momento.

Para atingir os objetivos propostos fez-se no primeiro momento uma pesquisa bibliográfica, e em um segundo momento uma análise de resultados obtidos no Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM - MUDI, a partir da aplicação de um questionário e das experiências vivenciadas como monitora do mesmo.

O presente trabalho se trata de uma pesquisa qualitativa seguindo os pressupostos do livro Fundamentos de Metodologia Científica, (MARCONI, LAKATOS, 2003) com o objetivo de levantar dados sobre aproximação positiva dos alunos após o contato com o ensino informal. Para análise dos resultados irá fazer-se uso da análise de conteúdo, segundo Bardin (1977). A metodologia utilizada foi organizada em etapas começando por uma pesquisa de referencial teórico em artigos, dissertações e livros que trabalhavam tanto o ensino informal, visitas em museus, aplicação e análise de questionários em espaços não formais para obter embasamento e direcionamento no desenvolvimento do assunto em questão, como também as dificuldades dos professores que atual em sala de aula.

A elaboração do questionário aplicado fez-se após o momento de estudo teórico para que fosse possível analisar cuidadosamente cada pergunta que faria parte do mesmo e qual o objetivo esperado por cada questão para que assim pudesse obter o resultado esperado.

A investigação terá como base alunos do 1ºano, 2º ano e 3ºano do Ensino Médio público ou privado que visitaram o MUDI entre os meses de maio e junho do ano de 2014, tendo a visita ênfase ou não no espaço de física. Após uma visitação comum em que normalmente apresenta-se uma média de 3 a 4 experimentos no espaço reservado a Física e em seguida aplica-se o questionário contendo questões de múltipla escolha com diversas alternativas que poderão ser assinaladas quantas quanto o questionado achar necessário e questões abertas.

CAPITULO III

Análise das respostas obtidas pelos alunos

3.1 Visita ao Museu

A visita a um Museu muitas vezes é marcada por momentos de descontração, despertar de curiosidades, admiração pelo novo ou encanto ao ver de forma diferente aquilo que já fora visto anteriormente.

O Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM-MUDI oferece ao público, uma abordagem diversificada e acolhedora, buscando com isso deixar ao interessado em questão um sentimento de satisfação e bem estar, uma característica muito importante para que se possam obter resultados satisfatórios ao final da trajetória percorrida no museu, sendo assim as visitas são acompanhadas por monitores capacitados de acordo com as áreas específicas que serão exploradas atuando de forma positiva no momento de lazer ou momento de aprendizagem da visita.

Os ambientes foram preparados para recepcionar os visitantes, buscando de forma séria e correta levar o conhecimento específico de cada espaço para o público, o que muitas vezes não é algo fácil de fazer visto que um assunto pode ser abordado de forma simples quando a visita é simpatizante com a área explorada ou a mesma explicação pode ser algo complexo quando se trata de um visitante que não é da área. Como uma forma de tentar reduzir essas situações que podem ser de fato constrangedoras, buscamos utilizar da transposição didática para transmitir o conhecimento referente a cada espaço, a qual pode ser entendida como uma forma diferenciada de explicar um mesmo assunto só que em uma linguagem mais simples, tomando muito cuidado para não confundir o simples com a distorção de informação, a transposição didática é uma forma de dizer aquilo que para muitos não é uma linguagem familiar de forma mais clara e nítida, para que se possa entender, novamente dizemos que está não é uma tarefa fácil de fazer e que pode-se cometer equívocos quando feito de qualquer jeito, por isso é de grande importância tomar os devidos cuidados neste processo, porém neste trabalho não trataremos disto. Voltando o olhar para aquele aluno que vai à escola, esse vai à sala de aula que é um lugar próprio para buscar o conhecimento, em encontro com o saber para que o

mesmo seja produzido, desenvolvendo a racionalidade, e para que possa aprender sobre várias áreas do conhecimento ao mesmo tempo de forma que seu aprendizado seja diversificado (TARDIF, 2000), aí vemos a importância de um despertar de interesse, pois se este aluno que vai às aulas em busca de um saber não se sentir motivado para isso este saber não será explorado de forma positiva e não conseguirá desenvolver a racionalidade que era algo esperado, este momento será apenas mais um em sua vida, algo sem importância.

3.1.1 Primeira visita

No ano de 2014 no período de investigação deste trabalho o número de alunos de acordo com o total analisado que visitaram o museu pela primeira vez foi de 220 estudantes, os quais puderam conhecer e contemplar do saber diversificado.

Este primeiro contato foi muito importante para os alunos, pois muitos deles nunca tiveram acesso a este tipo de ambiente o que pode ser classificado como algo positivo se o que analisamos foi que este momento instiga o despertar de curiosidades, pode ser utilizado para sanar dúvidas, estimular a participação, questionamentos no museu e se possível pode ser alterado ou incentivado a ter o mesmo comportamento na sala de aula. Por outro lado também pode ter pontos negativos quando o exposto foi uma série de informações novas e de forma diversificada mais desconexa com a realidade do mesmo, ou pior em um nível muito superior a capacidade cognitiva do indivíduo.

Muitos alunos que ainda não visitaram o MUDI, mas já visitaram espaços como museu traz a concepção de que museu é lugar de guardar coisas velhas, coisas desatualizadas e para muitos desinteressantes, esta é a resposta obtida na porta do MUDI quando eles são questionados sobre o que irão encontrar lá dentro ou o que já encontraram dentro de outro museu. Aproveitando a oportunidade informamos que este é um museu de ciência e tecnologia e que aqui eles poderão perguntar, tirar dúvidas ou partilhar curiosidades com os monitores e em alguns espaços poderão interagir com o experimento.

Para um melhor aproveitamento os estudantes são divididos em pequenos grupos que variam de 12 a 17 alunos e são orientados a permanecer nele sendo assim acompanhado por um monitor.

3.1.2 Visitaram mais de uma vez

Cinquenta e um alunos visitaram o MUDI mais de uma vez. Na maioria das respostas obtidas do motivo pelo qual eles retornaram ao espaço, foram positivas, disseram ser algo fora do tradicional, principalmente por ser uma forma diferente de “ter aula”, ou que da primeira vez não conseguiu visitar todos os espaços ou ver tudo que o museu disponibilizou devido ao tempo estipulado por ambiente ou pela própria escola.

Em meio a esta possibilidade de um mesmo aluno visitar o MUDI mais de uma vez, é de essencial importância que os monitores abordem o mesmo espaço de formas diferentes, que não fiquem presos à mesma fala e sim que tenham domínio do conteúdo, mas que a transposição didática seja feita em vários níveis de linguagem visando sempre o conceito correto. Um mesmo experimento físico pode abordar vários conceitos físicos, porém também é possível que se aborde o mesmo assunto só que de forma diferente, o que o torna interessante e didático se utilizado de forma correta e não só como um meio de demonstração.

Figura 1.3 Gráfico da Amostra de visitas realizadas no Mudi no período de maio e Junho do ano de 2014.



O gráfico acima representa uma amostra das visitas realizadas no Museu Dinâmico interdisciplinar da UEM- MUDI, a partir do mesmo podemos concluir que o número de alunos que visitaram o museu pela primeira vez é bem maior do que os que já visitaram mais de uma vez, sendo este momento algo primordial para o despertar de interesse do aluno pelas diversas áreas do conhecimento e futuramente fazer com que ele retorne a este espaço ou se interesse pelos assuntos que foram abordados.

3.2 A importância do estudo de física na formação do aluno

O ensino de ciência no ambiente escolar não tem apresentado resultados satisfatórios, há grande apatia, desinteresse e até mesmo um sentimento de repulsa ao estudar (CACHAPUZ, 2011, p.18), e muito tem se atribuído a importância de uma alfabetização em ciência para que o indivíduo tenha conhecimento e capacidade de participar de decisões e discussões importantes envolvendo ciência e tecnologia na sociedade principalmente no âmbito público, por este motivo a preocupação em estimular este interesse.

Há estudos que levantam a importância de que ocorra a educação científica e tecnológica para que o cidadão tenha uma formação no assunto e assim ele possa participar nas decisões que envolvem estes tópicos, sendo este o principal argumento utilizado a favor desta mudança, porém há aqueles estudiosos que atribuem que a tomada de decisão é algo que deve ocorrer por aqueles que são especialistas ao assunto questionando assim a alfabetização científica para todos.

Acredita-se que para o docente tornar as aulas de ciência mais atrativas e claras, precisa primeiramente entender de fato o que está a ensinar e para isso faz-se necessário um estudo epistemológico para que compreenda melhor a ciência que está ensinando e tenha assim uma melhor orientação e passe a averiguar de onde o conhecimento científico de certo assunto se fez, quais foram às contribuições teóricas, experimentais, quais os métodos utilizados, hipóteses levantadas e a relação que se tem com a sociedade, isto faz com que o professor além de adquirir uma bagagem de conhecimento diversificada sobre o conteúdo melhore sua didática nas aulas e assim consiga com clareza melhorar o interesse pela ciência (CACHAPUZ, 2011, p.71).

Bachelard propõe a importância da problematização na hora de investigar o conteúdo, para que se tenha preocupação em aprender inicialmente determinado assunto é necessário o despertar da curiosidade pelo mesmo, se não houver a dúvida inicial não ocorrerá um conhecimento científico, há a importância em se construir o novo. O mesmo ocorre com Popper o qual apresenta que a discussão científica decorre de um problema com uma solução improvisada que pode ser questionada para se obter de fato a solução (CACHAPUZ, 2011, p.73).

Para o aluno construir o conhecimento ele precisa ter interesse primeiramente, para se sentir motivado a buscar resposta do que não compreende, em uma aula que utiliza uma atividade prática o mesmo deve ser motivado a procurar respostas, mesmo que está não seja a única verdadeira, mas ele precisa desta motivação. O aluno precisa saber o que está procurando, e porque está realizando esta atividade “Os alunos, muitas vezes, não sabem do que andam a procura e ainda que tentam dar um nexos aos seus conhecimentos fazem-no desgarradamente, por parcelas, já que lhes falta um fio condutor” (CACHAPUZ, 2011, p.73), fica a eles uma impressão de que as respostas surgiram naturalmente, são óbvias e claras, é a verdade absoluta incontestável.

Em meio ao uso da experimentação na sala de aula sem uma conectividade com o assunto, e mesmo que não se levante muitas hipóteses que levem a construção do conhecimento dos alunos, é verídico que se utilizada em um contexto melhor esta atividade se torna uma grande aliada nas aulas de Física, por exemplo, sendo permitido instigar o pensamento, a curiosidade, a criatividade do indivíduo, entretanto pode-se classificar a atividade experimental em dois tipos: as de verificação e a de investigação.

Levantou-se a importância da alfabetização da ciência, ensinar de um jeito mais claro e tornar o aluno mais ativo nas decisões da sociedade, mas para um aluno do ensino médio o que é importante aprender em uma aula de física? O que eles esperam? O que ele acha importante? Para quê? O que isso altera na sua formação pessoal?

Para responder este questionamento, a investigação feita averiguou que para 198 dos entrevistados é importante estudar física como uma forma de relaciona-la com fatos e aplicações de seu cotidiano, 132 alunos afirmou que é importante para passar no vestibular e obter uma boa nota no ENEM, 98 dos questionados disseram que é importante aprender Física para resolver problemas que envolvem operações matemáticas, 71 dos alunos disseram achar importante estudar esta disciplina, porém não sente interesse em fazê-la, 31 dos participantes disseram achar interessante estudar Física porque costumam ler livros e notícias que trazem informações de Ciências. Já 28 dos questionados disseram não achar importante estudar Física e 5 além de não achar importante estudar física, justificou

que o motivo para esta falta de motivação é que eles não serão cientista e finalizando 3 alunos acham que não é importante estudar esta disciplina por não conseguir entender e não ver uma aplicação para tal.

Podemos concluir que para a maioria dos entrevistados a importância em estudar esta disciplina está relacionada com o fato de conseguir relacioná-la com o cotidiano, mesmo que eles não consigam ter esta clareza de relacionar a física da sala de aula com o cotidiano eles acreditam ser importante, A segunda maior preocupação como não era de se surpreender é estudar Física para passar no vestibular ou atribuir ao ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) uma boa nota, vivemos em um momento onde a mídia, a sociedade tem dado grande atenção ao ingresso a Universidade o que é algo positivo, porém tem se focado muito neste objetivo e os vestibulares, concursos e até mesmo o Enem tem sido o principal motivo para aprender a resolver as contas e não de fato compreender o conteúdo, há uma elevada preocupação com a memorização e pouca preocupação com a compreensão. Terceira maior preocupação é a de aprender a resolver cálculos matemáticos, visto que as aulas estão centralizadas em resolver exercícios e situações problemas. Temos alunos que acham importante estudar Física, porém não se sentem motivados, falta um incentivo, um despertar da curiosidade ou até mesmo uma situação problema que lhe ocasione curiosidade para aumentar seu interesse em estudá-la. Um público menor são aqueles que acreditam na importância de estudá-la por terem acesso a notícias e livros que tratam mais de perto estes assuntos, estes buscam por si só este conhecimento que deveria ser levado para sala de aula. E ainda há aqueles que não veem a importância da disciplina, não foi possível despertar nestes o interesse pela mesma, há uma apatia, tendência a gostar de outras áreas. Como algumas respostas, não acharam interessante, pois não compreendem o que se estuda, talvez esta opinião possa ser mudada, isso depende da mediação feita, de como chegar até este aluno que não conseguiu se interessar. E para alguns a ciência deve ser estudada apenas por aqueles que serão cientistas ao que eles não se enquadraram, há a visão de que não há utilidade para ela em sua vida como cidadão, ou ainda ele não irá contribuir neste aspecto com a sociedade.

Figura 1.4: Gráfico representando a visão dos alunos referente ao que é importante em relação ao estudo de física



3.3 A visão do aluno com relação às aulas de física

No Ensino Médio público, as salas de aulas contam com um quadro negro, giz, uma televisão pen drive, algumas possuem ventiladores e outras não. Em algumas escolas existe uma sala para uso de multimídia, para aulas com uso de vídeos ou outros recursos didáticos que interesse o professor e o laboratório para execução das práticas. Já outros colégios não possuem estes recursos, pois foram danificados e não houve a substituição.

As aulas de física se baseiam no professor como agente intermediário do conhecimento e daquele que está em busca do saber. Devido às deficiências na

estrutura das escolas públicas as aulas práticas, em vários casos devem ser feitas na própria sala de aula, ou em muitos casos não devem ser feitas. O professor pode utilizar como recurso a televisão pen drive para passar slides ou vídeos para auxiliar o assunto abordado nos livros didáticos.

No ensino privado os alunos contam com os mesmos recursos, citados acima, substituindo os livros didáticos por apostilas que de uma forma mais resumida e direcionada aborda os conteúdos necessários para formação do estudante. Neste ambiente há uma preocupação maior com a quantidade de conteúdo que deve ser cumprido até o término do ano letivo, estes alunos de certa forma tem acesso a uma quantidade muito grande de informações sobre a área de estudo, onde alguns alunos estarão preparados para ingressar no ambiente acadêmico com mais facilidade, porém em contra partida há aqueles que não conseguem assimilar estes assuntos criando uma apatia que poderá dificultar o aprendizado.

Em meio a tudo isso independente do espaço físico e dos recursos didáticos, temos algo em comum em ambos os ensinos de física, o agente principal na hora de ensinar é o professor, ele é o detentor do conhecimento e é aquele que irá motivar ou desmotivar, incentivar ou não o aluno, principalmente no primeiro contato com a disciplina. Aí aparece a dificuldade para com o professor para ensinar a disciplina, pois este aluno ainda não conhece teoricamente, os conteúdos que serão abordados, porém ele já está em contato com a aplicação do mesmo no seu cotidiano há muito tempo e por mais que não saiba disso ele já possui um conhecimento que deve ser levado em consideração mesmo que alguns caso seja um conhecimento distorcido dos fatos, ficando como tarefa para o professor quebrar a concepção existente no aluno sobre determinado assunto entendido de forma equivocada com uma nova explicação que seja satisfatória e não deixe dúvidas. E esta é uma das horas em que mais aparecem as dificuldades, pois o aluno aprendeu algo em sua casa, televisão, vizinho ou colega e acreditou que era verdade e de repente o professor quer ensinar de outro jeito mais não consegue convence-lo.

3.3.1 Falta de diálogo na sala de aula

Diferente do que tínhamos há anos atrás que era um ensino no qual o aluno tinha receio de conversar com seu professor, pois o mesmo era visto como uma autoridade muito distante e que tinha autonomia para exercer algumas atitudes que colocava o aluno em uma situação desagradável ou que o deixava intimidado, hoje há uma maior liberdade para o diálogo, questionamento e comentários na sala de aula por parte do aluno para com o professor.

Neste ambiente o aluno é um ser passivo, que absorve aquilo que o professor oferece, mas como isto é feito, estes alunos debatem? Questionam? Há liberdade para isso na sala de aula? O professor permite ao aluno expor seus pensamentos, dúvidas e ideias sobre o assunto abordado? Ao serem expostos a um novo assunto, ele está motivado para tentar entender? Este aluno sente-se atraído para as aulas de física? Entende o que esta sendo apresentado a ele?

Dos alunos questionados 74 disseram não ter espaço para diálogos, questionamentos na sala de aula, os motivos apresentado por eles foram vários, como a falta de interesse pelo assunto abordado, sendo os motivos para este sentimento a carência na compreensão, cálculos difíceis que por serem apresentados de forma desconexa a teoria deixa transparecer a ideia de que não terá aplicação na vida fora do ambiente escolar deixando a impressão ao aluno que aprender ou não a executa-los terá o mesmo valer em sua rotina. A falta de domínio do professor para com o conteúdo foi outro ponto levantado pelos estudantes que alegaram ser um dos motivos pelos quais não participam da aula, pois não compreendem a explicação ou pela dificuldade do docente de se expressar e passar de forma clara a informação desejada, ou ainda falta de experiência em organizar o ambiente prevalecendo à conversa paralela e desordem. Sendo assim muitos disseram não saber o que perguntar ao professor, pois não compreendem o que ele fala: “Física é difícil mesmo”. A falta de interesse também se faz pela falta de disciplina por parte dos alunos, pois muitos disseram não haver silêncio na sala e interesse na matéria.

Identificamos as seguintes respostas obtidas nos questionários:

(A1) “A professora não explica o conteúdo em uma sequência, ninguém entende e todo mundo conversa”.

(A2) “Não gosto de estudar física”.

(A3) “Professora não sabe explicar, a sala não fica quieta”.

(A4) “Não sou boa em cálculos”.

(A5) “Sala desorganizada, professora sem atitude”.

(A6) “Porque não entendo”.

(A7) “Não vejo o motivo dos cálculos a diferença que fará”.

(A8) “Não me interessa muito”

(A9) “Ninguém presta atenção”.

(A10) “Não temos devida atenção da parte do professor”.

Podemos observar pelas respostas que o principal motivo para que não haja o diálogo na sala de aula entre os alunos e o professor é a falta de compreensão pelo assunto abordado, dificuldade de interpretar e entender a fala do professor.

3.3.2 Maior aproximação com o professor

A aproximação com o professor pode ser percebida por aqueles alunos que tem maior interesse e curiosidade, que pode se dar pelas próprias aulas de física ou ainda pela personalidade de cada um em pesquisar sozinho, buscar por informações novas ou a influência da família que incentivou o desenvolvimento do raciocínio lógico através de jogos, brincadeiras. O adolescente está imerso em um mundo de tecnologia e informações que chegam ao seu conhecimento em apenas um clique, tudo acontece muito rápido e sem muito esforço, diferente do que temos na sala de aula atual em que a informação é dada pelo livro, quadro e a fala do professor.

Quando questionados sobre o dialogo com o professor 194 alunos alegaram que a participação nas aulas de física se faz devido a curiosidade pelo assunto, por apresentar dúvidas após a explicação, mas que isso ocorre apenas nos conteúdos que há alguma compreensão ou quando conseguem relacionar com algo do dia a dia. Porém eles se sentem a vontade para dialogar com o professor apesar de não fazer muito isso pela falta de compreensão do assunto.

Respostas dadas pelos alunos referentes aos motivos de aproximação, liberdade de diálogo e questionamento apresentado pelos alunos com o professor:

(A11) “Dúvidas e curiosidades sobre o conteúdo”.

(A12) “Por aprender carga elétrica”.

(A13) “Dia a dia”.

(A14) “Mas só conteúdos que entendo”.

(A15) “Curiosidades”.

Pode-se concluir que na sala de aula o aluno tem liberdade para a construção do diálogo com seu professor, ele pode perguntar, tirar dúvidas ou fazer comentários, o professor está disponível para esta situação, porém isso é algo que não ocorre com frequência devido à dificuldade dos alunos em compreenderem o assunto abordado, o aluno não compreende e não sente muita segurança nas explicações dadas pelo professor, ele não acha que a disciplina estudada tem relação com sua vida e não vê a importância de fazer os cálculos, por não compreender o motivo pelo qual está resolvendo-os no exercício. Por consequência, o desinteresse do aluno, resulta na falta de dialogo com o professor, também se faz pela falta de organização da sala, por motivos de conversa as quais são resultado da falta de preparo do profissional que leciona a disciplina em manter a ordem e pela falta de interesse do aluno pelo assunto, a sua falta de compreensão pode ser resultado da dispersão da atenção durante a aula, visto que o adolescente está acostumado com informações fáceis e rápidas e quando algo se torna difícil e não um desafio, ele está sujeito a desistir ou deixar de lado a compreensão o que gera desinteresse pelo assunto.

Figura 1.5: Gráfico representando a possibilidade de diálogo em sala de aula com o professor



3.3.3 Classificação das aulas pelos alunos e a matematização da Física

“As dificuldades enfrentadas no ensino das ciências muitas vezes acabam por induzir os professores a procurarem problemas onde eles não existem. Um caso particular disto ocorre quando professores de Física acabam por acreditar que seus alunos não aprendem os conteúdos ministrados por insuficiência formação matemática.” (PIETROCOLA, 2002).

O ensino de física na sala de aula é apresentado por diversas vezes de forma abstrata e com uma quantidade grande de cálculos matemáticos, qualquer professor de física quando se depara com alunos do ensino médio pode verificar que a maioria apresentará em algum momento dificuldades em resolver algum exercício que seja necessário usar seu domínio em matemática. Não podemos dizer que a física é independente da matemática, pois em muitas situações antes mesmo de se tornarem leis ou serem comprovadas experimentalmente, foram explicadas utilizando deduções matemáticas consideráveis, não é segredo que para uma boa compreensão da física aparece em algum momento situações problemas onde será necessária a utilização de cálculos matemáticos.

Muitos professores alegam que a dificuldade dos alunos em compreender física é a falta de domínio da matemática, que seria o pré-requisito para estudar física e de fato aprendê-la (PIETROCOLA, 2002), assim o foco para ensiná-la é estimular o aluno a ter habilidade para resolver contas, contas e contas, quantas forem necessárias para que o mesmo tenha domínio do assunto. Em muitos casos os conceitos são citados e em seguida se dá um exemplo de como o exercício deve ser resolvido e segue-se para a resolução de exercícios que utiliza bastante matemática afinal, a parte da física já foi explicada e a partir daí é só uma questão de saber usar a matemática, há pouca preocupação em fazer uma relação entre física e a matemática e principalmente física com o seu cotidiano ou uma situação onde se faz uso da aplicação do conceito, mostrar que ambas estão interligadas, e para o aluno resta aprender algo que não faz sentido em sua mente porque ele nem mesmo sabe o porquê ou o que está calculando, muitas vezes o aluno opta por memorizar o passo a passo da resolução como uma forma de acreditar que realmente compreendeu o conteúdo, que em um curto período de tempo será esquecido.

“Os alunos têm o papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos transmitidos pelos professores não são realmente absorvidos por eles, são apenas memorizados por um curto período de tempo e, em geral, esquecidos posteriormente, comprovando a não-ocorrência de um aprendizado significativo” (BATISTA; FUSINATO; BLINI, 2009).

Isso ocorre porque para muitos educadores esta etapa do Ensino Médio é um estágio intermediário para que nele o aluno decida o que irá fazer no futuro, prioriza-se uma educação que não vê a necessidade do conhecimento físico para o aluno como cidadão, o entender a ciência fica como responsabilidade para o cientista ou físico.

“É preciso encontrar formas de mostrar qual o papel desempenhado pela Matemática na aprendizagem da Física, pois o desinteresse é a resposta frequentemente oferecida pelos alunos a um ensino de algo em que eles não vislumbram a pertinência, (...) os professores de Física acabam por atribuir à Matemática a responsabilidade pelas dificuldades na aprendizagem e não naquilo que ensinam. Erros de alunos na resolução de equações do segundo grau, no cálculo de coeficientes angulares de curvas em gráficos, na solução de sistemas de equações etc., são comuns, reforçando a ideia de que se trata de falta de conhecimento matemático” (PIETROCOLA, 2002).

Levando em consideração este levantamento de informações sobre a dificuldade dos alunos em compreender a física devido a “este problema que não está na física e sim na matemática”, investigou-se como as aulas destes alunos que passaram pelo questionamento estão sendo decorridas durante o ano. As opções de respostas foram:

(A16) “Aprendo a resolver muitas contas”.

(A17) “O professor (a) passa todas as informações através da fala ou escrevendo no quadro”.

(A18) “São aulas tradicionais, o professor utiliza apenas o quadro, giz e o livro”.

(A19) “Não é permitido o dialogo aluno-professor”.

(A20) “O professor utiliza recursos para deixar a aula mais interessante, como vídeos, jogos didáticos, experimentos”.

(A21) “O professor permite debates e questionamentos sobre o assunto abordado”.

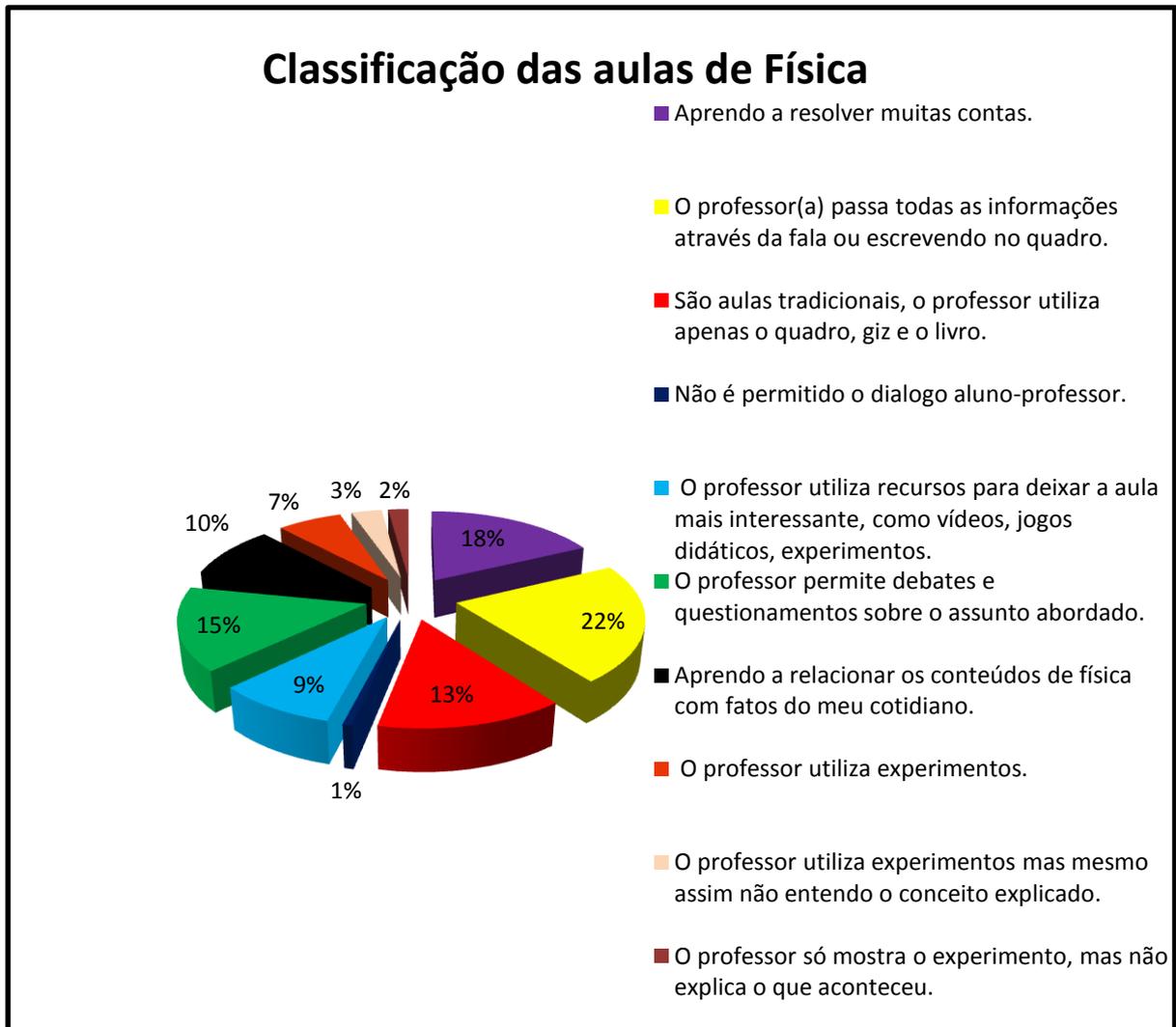
(A22) “Aprendo a relacionar os conteúdos de física com fatos do meu cotidiano”.

(A23) “O professor utiliza experimentos”.

(A24) “O professor utiliza experimentos mas mesmo assim não entendo o conceito explicado”.

(A25) “O professor só mostra o experimento, mas não explica o que aconteceu”.

Figura 1.6: Gráfico de como ocorre o andamento das aulas de Física no ensino médio



Pode-se concluir pela investigação feita que vinte e dois por cento dos alunos o equivalente a 124 estudantes disseram que a característica principal de suas aulas é a do professor transmitindo o conhecimento através da fala e da utilização do quadro. Dezoito por cento alegaram que durante as aulas de física eles aprendem a resolver muitas contas, quinze por cento dos alunos disseram que há possibilidade para o diálogo com o professor durante a explicação. Treze por cento

disseram que o professor utiliza como recurso para as aulas apenas o quadro, livro e o giz classificando a aula como tradicional. Dez por cento dos alunos disseram aprender durante a aula a relacionar a Física explicada pelo professor com o seu cotidiano. Nove por cento dos alunos disseram que seus professores utilizam recursos didáticos alternativos para torna as aulas mais interessantes como vídeos, experimentos e jogos. Sete por cento dos alunos disseram que o professor leva o experimento e realiza a prática durante a aula. Três por cento, dos alunos, alegou que o docente realiza a atividade prática durante as aulas, mas que ainda não é suficiente, ele ainda não consegue compreender. Dois por cento dos alunos disseram que o professor realiza o experimento, porém não explica ou relaciona com a física do seu cotidiano ou o conceito da disciplina com a prática. Um por cento dos alunos disseram que não é permitido o diálogo com o professor durante as aulas.

Percebe-se que a maioria das aulas do Ensino Médio ocorre de forma tradicional, e que há abertura para o dialogo com o professor, mas esta conversa ocorre raramente devido a dificuldade de compressão do assunto abordado. As aulas enfatizam a utilização dos cálculos visto que os alunos alegaram realizar a resolução de muitas contas durante as aulas de física. A utilização de experimentos como uma alternativa de ensino é utilizada, porém não há uma conectividade com a aula, é como se o experimento fosse apenas uma demonstração visto que muitos alunos alegaram que o professor não explica o que aconteceu e nem relaciona o experimento com o conteúdo, fica a impressão de que o experimento fala por si só.

3.3.4 A utilização de recursos didáticos na sala de aula.

Vivemos em mundo, que a grande maioria se não todos os estudantes estão imerso em um universo de tecnologia, seja esta acessada todos os dias ou em alguns momentos, uso de celulares, televisores, computadores, tablets. E como competir com estes recursos na hora de ensinar? Este jovem está acostumado a ter acesso a informações em questão de segundos, basta dar um click e tudo aparece de forma resumida em sua frente o que para eles já é o suficiente, como ensinar este aluno, como ajuda-lo a construir seu conhecimento e não dar respostas prontas? Que professor na tentativa de gerar um ambiente de discussão em sala de

aula nunca se deparou com a seguinte frase, “Qual a resposta?”, antes mesmo dos alunos efetuarem os cálculos ou ter tido tempo para o entendimento. É essa a nova geração, a que tem tudo com facilidade, não quer pensar ou ter trabalho para obter respostas que envolvem o raciocínio. É preciso gerar uma situação agradável para que ocorra o momento de transição do ensino que é focado apenas no professor e no quadro negro em que o aluno é um mero espectador para um ambiente onde se faz necessária a utilização de recursos para de alguma forma competir com a tecnologia e motivar estes alunos a compreender o conteúdo de Física e utiliza-lo em suas vidas, é importante utilizar estes meios como um aliado ou caso contrario será difícil obter atenção destes adolescentes.

E no momento atual como estão sendo a utilização destes recursos? Investigamos sobre a importância do uso de recursos didáticos na sala de aula como vídeos, lousa digital, experimentos, jogos e se para os alunos é importante ou não este auxílio, e como esperado 98 por cento dos alunos disseram ser importante a utilização destes recursos.

Podemos concluir que para o aluno de hoje é importante a utilização de algo mais visível, algo diferenciado, pois este jovem está habituado a um mundo de facilidades e da utilização de tecnologias.

Figura 1.7: Gráfico representando a opinião dos alunos referente à utilização, ou não, de experimentos, vídeos, jogos didáticos durante as aulas.



CAPITULO IV

Concepções dos Estudantes após a visita ao MUDI

4.1- Mudanças no comportamento frente aos estudos de física

Temos em um museu um ambiente completamente diferente do ambiente de uma sala de aula, e apesar disso é importante ressaltar que em ambos os espaços é possível que a produção do saber ocorra, mesmo que de uma maneira diferente (MARANDINO, 2004). Há no museu uma preocupação com a linguagem utilizada na hora da exposição de um experimento, leva-se em consideração o nível intelectual do público que ali está, e assim tem-se um cuidado especial com a fala. Um conteúdo considerado abstrato e cheio de matematização dado em sala de aula é abordado neste espaço de forma interativa, o aluno é instigado o tempo todo, inicialmente o monitor se preocupa em criar um ambiente favorável a perguntas e questionamentos, deixa-se claro desde o início que independente da pergunta ou da curiosidade eles tem liberdade para se expressar.

Ao chegar ao ambiente de Física o professor responsável pela turma pode optar por qual assunto ele gostaria que os monitores norteassem o momento do “Show de Física” que apesar de levar o nome de show não é apenas uma apresentação e sim um momento muito sério e voltado para a construção ou organização do conhecimento que pode ser inusitado ou frequente. Em seguida começa-se a exposição, por exemplo, um dos favoritos é o experimento da “Montanha Russa” o qual pode ser utilizado para explicar o conceito de Conservação da Energia Mecânica, um dos assuntos que ocasiona dificuldades aos estudantes. Primeiramente cria-se uma situação problema para que o aluno crie em sua mente a necessidade de obter uma resposta, após apresenta-se aos alunos as variáveis envolvidas na situação, como por exemplo, a ação da gravidade, massa, velocidade e assim se inicia com a problemática “Imagine que você esteja em um parque de diversões, e decide andar no brinquedo conhecido como montanha Russa e no momento em que você realizaria o Looping acaba a energia elétrica do parque, o que acontece?” E assim se segue sucessivamente os questionamentos, de forma descontraída mais tomando bastante cuidado com a transposição didática utilizada

que é uma forma mais clara e simples de explicar um assunto, sem perder seu verdadeiro significado, para responder as perguntas ou organizar as respostas dadas pelos visitantes, assim a fala do monitor tem que ser cuidadosa. A transposição ocorre quando se consegue suprir a dificuldade modificando o saber, sendo esta transposição didática feita em um museu muito importante, levando-se em consideração o espaço, os elementos utilizados, a fala, “Discutem a importância atual dos museus em comunicar mais e melhores mensagens entre pessoas, grupos e culturas” (MARANDINHO, 2004). O objetivo em modificar a fala durante a explicação no museu ocorre com a intenção de tornar o saber apresentado algo que se possa compreender durante a mediação. (MARANDINO, 2005).

Os alunos que visitaram a sala de Física e participaram do show, apresentaram resultados positivos acerca do momento, uma porcentagem pequena apresentou respostas negativas, a maioria dos alunos disse simpatizar com a forma que o conteúdo foi apresentado.

Comparando com as respostas obtidas sobre as aulas de físicas na sala de aula, onde muitos levantaram a falta de compreensão e interesse em estudá-la, neste momento após o contato com esta área em específico disseram que a visão que tinham anteriormente sofreu alterações, eles puderam ter contato com uma forma diversificada de conhecer um conteúdo e aprendê-lo, ou ao menos ver um significado em porque devem estudá-los.

O gráfico a seguir esboça a porcentagem de alunos que afirmaram ter mudado a visão sobre a disciplina de física que antes era visto como algo sem sentido e cheio de cálculos que para muitos não fazia sentido e também mostra a quantidade de alunos que mesmo depois deste momento não alteraram seu pensamento a respeito da Física.

Figura 1.8: Gráfico representando a alteração da visão sobre estudar física



Segue algumas das justificativas utilizadas pelos entrevistados, que foram importantes para alterar a visão a respeito da disciplina de Física:

(A26) “É mais fácil aprender com experimentos”.

(A27) “Podemos relacionar melhor a vida”.

(A28) “Achei mais interessante”.

(A29) “Aplicação dela em nosso cotidiano”.

(A30) “Me mostrou que a física também pode ser divertida”.

(A31) “Foi mais atrativa chama mais atenção”.

(A32) “Mostrou que a física não é somente matemática”.

(A33) “Ampliou minha ideia, mostrou que pode ser mais legal do que apenas matemática”.

(A34) “Porque a física ficou mais interessante”.

- (A35) “Ele me explicou muitas coisas que eu não sabia ou entendia”.
- (A36) “Achei muito interessante o jeito da “prof” explicar”.
- (A37) “Vi que em várias coisas tem física”.
- (A38) “Fiquei mais interessada, é muito interessante”.
- (A39) “Porque explicou cada detalhe como acontece as operações”.
- (A40) “Eu posso entender melhor as aulas”.
- (A41) “Alguns assuntos me fizeram mudar a visão sobre física”.
- (A42) “Maior compreensão”.
- (A43) “Porque o que foi apresentado é interessante”.
- (A44) “Teve experimentos, diálogos e explicações excelentes”.
- (A45) “Aqui parece interessante, mas na sala é chato”.
- (A46) “Entendi como funciona o experimento e o porque dos cálculos”.
- (A47) “A pratica ajuda no aprendizado”.
- (A48) “Descobri coisas que eu tinha pouco conhecimento”.

Destacando algumas das justificativas dadas. Muitos alunos alegaram que a aplicação é mais interessante, por poder observar, relacionar o conteúdo com uma situação de seu cotidiano o que pelas respostas não ocorre muito em suas aulas, outro levantamento importante é a falta do uso de experimentos durante suas aulas de físicas, pois muitos afirmaram que na prática fica mais interessante dando a entender que esta não é uma prática muito utilizada em suas aulas, já outros disseram que agora puderam perceber que física não é só resolver contas que ela tem uma relação com seu dia a dia e a pratica ajudou a compreender, que desta forma “dá mais prazer em estudar”. “Mostrou que a Física pode ser divertida”, ou seja, até então não era! O que estes alunos compreendem por física? Pelas respostas muitos nunca tinham tido acesso a um experimento (mesmo que mentalmente), que não sabiam de onde saem as variáveis envolvidas nas equações que eles tanto utilizam para realizar as contas e porque se deve aprender a fazer os cálculos, “Entendi como funciona o experimento e o porquê dos cálculos”.

Como era de se esperar tivemos aqueles não tiveram mudança em suas visões, pois não gostam da disciplina, já haviam visitado o museu outras vezes e “estava ali para levar choque” e vários dos que afirmaram não mudar a sua visão sobre física justificaram que isso ocorreu porque eles já gostavam de estudar Física, já viam a importância de estudá-la devido às aplicações em seu cotidiano.

Segue algumas das justificativas:

- (A49) “Sempre gostei de física”.
- (A50) “Apenas visualizamos experimentos relacionados aos conteúdos escolares”.
- (A51) “Não gosto da matéria”.
- (A52) “Só quero levar choque memo”.
- (A53) “Sempre gostei de física”.
- (A54) “Não tenho aula de física”.
- (A55) “Não estudo física”.
- (A56) “Porque tudo que presenciei já havia presenciado em outras ocasiões”.
- (A57) “Porque não pretendo estudar física”.
- (A58) “Não me interessa muito por física”.
- (A59) “Não, pois eu já tinha essa visão”.
- (A60) “Pois sempre gostei de física então o meu conceito sempre foi o mesmo”.
- (A61) “Porque já tinha conhecimento sobre o assunto”.
- (A62) “Porque ainda não consigo entender”.
- (A63) “Sempre achei importante”.

Quando questionados sobre a metodologia utilizada no museu, o uso de experimentos, uma mediação que visa à participação do aluno, a preocupação em relacionar o conceito com aplicações do cotidiano obtivemos bons resultados.

Para os alunos este momento resultou em uma motivação para aprender, uma iniciativa para querer buscar o conhecimento, o momento ficou mais interessante, para eles só ler nos livros e escrever o que o professor passa não é o suficiente, foi importante poder interagir mais, participar do momento não ser apenas um ouvinte passivo, para eles na teoria só se faz cálculos, que desta forma é mais fácil de compreender, foi mais divertido, que deixou a aula mais interessante, pode passar a eles uma ideia diferente da física que ela não é apenas fazer contas, há uma utilidade, assim ele pode tirar suas dúvidas através de perguntas.

“A experimentação não garante o aprendizado do aluno, mas é um fator de extrema importância para que ele se envolva no processo de ensino-

aprendizagem; em outras palavras, é o que estimula o aluno a estudar, fator determinante para o processo.” (BATISTA, FUSINATO, BLINI, 2009).

Segue algumas das justificativas dos alunos:

- (A64) “Nos motiva mais, incentiva a querer conhecer”.
- (A65) “A explicação é bem melhor”
- (A67) “Na escola só livros e escrever não tira nossas duvidas”
- (A68) “Aprendi um pouco mais o que eu achava difícil”
- (A69) “Porque é bem melhor o aprendizado dessa forma”
- (A70) “Sim, pois na teoria você só faz cálculos”
- (A71) “Podemos ver mais coisas”
- (A72) “É mais fácil para aprender”
- (A73) “Da uma ideia da física diferente”
- (A74) “Viver a experiência é bem melhor”
- (A75) “Porque entendo melhor quando faço”
- (A76) “Porque sou péssimo em calculo”
- (A77) “Nos interagimos melhor, facilitando assim aprender física”.
- (A78) “Por poder participar”
- (A79) “Dessa forma você entende e vê o que aconteceu”
- (A80) “Porque esta em nosso cotidiano”
- (A81) “Chama mais atenção”
- (A82) “Através dos experimentos fica mais fácil entender os conceitos físicos”
- (A83) “Pudi tirar minhas duvidas através de perguntas”
- (A84) “Sempre gostei de física”
- (A85) “Pois mostra a importância desse estudo”
- (A86) “Porque torna a aula mais dinâmica”
- (A87) “No colégio não tenho experiências”
- (A88) “Porque você se diverte aprendendo”
- (A89) “Por não ser apenas tradicional, mas com meios interatividade”.
- (A90) “Vendo os experimentos eu aprendo melhor”
- (A91) “É mais incentivador para aprender a matéria”
- (A92) “A experiência não é só mostrada é explicada”

(A93) “Torna a física muito mais dinâmica, e não cansativa por ser muita teoria, e contas nas escolas”.

A maioria dos alunos chamou a atenção em relação a tornar à física mais interessante, que desta forma se sentiu mais motivado a estudá-la, que viu que ela pode ser aplicada em situações cotidianas e que o experimento foi explicado e não apenas mostrado, o que observamos em algumas escolas que utilizam da experimentação como apenas um momento de exposição e não há questionamentos e a construção do conhecimento e assim fica difícil obter bons resultados.

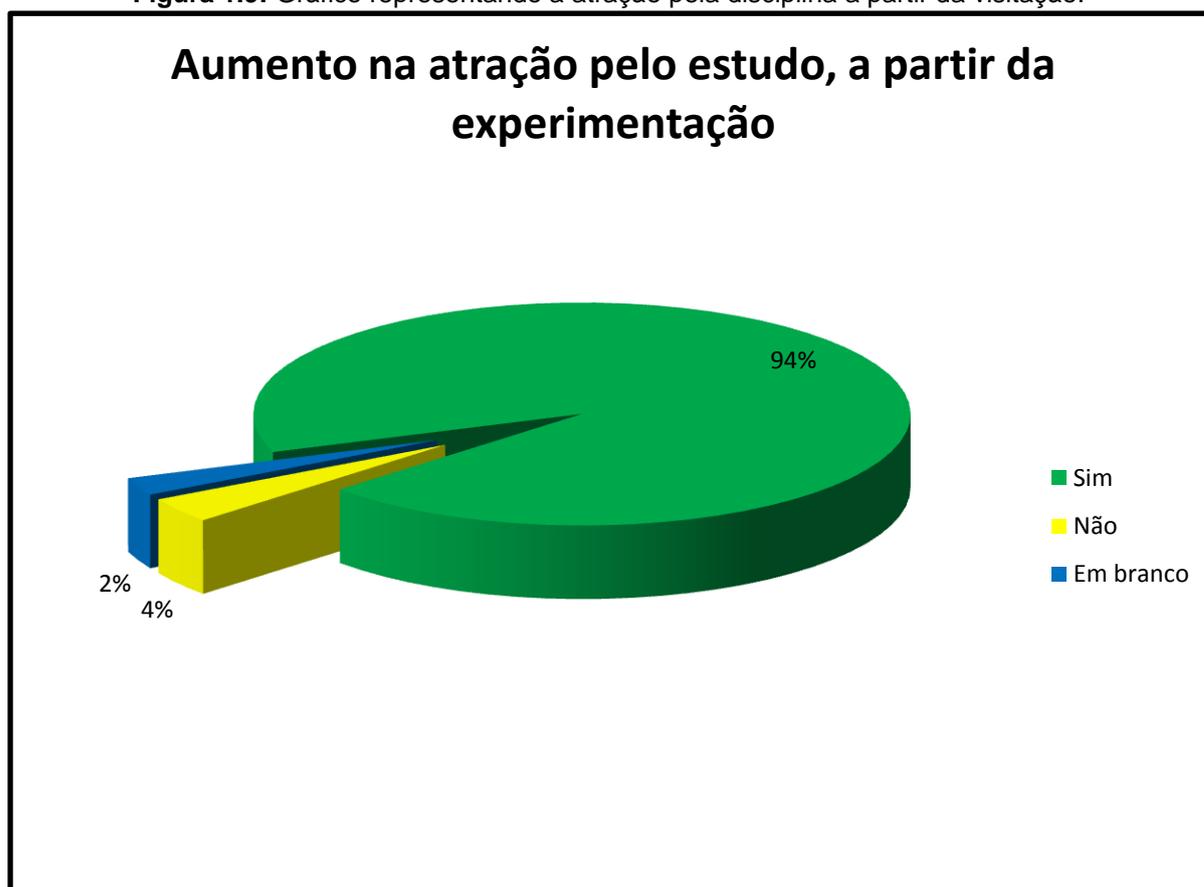
E alguns disseram apesar de não achar a física atrativa, ou de não gostar de estudá-la acharam a metodologia utilizada interessante. Segue respostas obtidas:

(A94) “Não entender”

(A95) “Porque não gosto de estudar mais achei interessante”

(A96) “Pois entendo melhor quando me explicam”

Figura 1.9: Gráfico representando a atração pela disciplina a partir da visitação.



Os alunos ainda destacaram assuntos que não haviam compreendido em sala de aula, mas que após a explicação a partir do experimento eles

conseguiram compreender, como o conceito de pressão, utilizado no banco de pregos, o de transformação de energia apresentadas nos transformadores de energia, A Conservação da Energia Mecânica no experimento da Montanha Russa, Conservação do Momento Linear no Pêndulo de Newton, Transformação e produção de Energia a partir da bicicleta, Formas de propagação de Calor e a formação dos tornados no experimento do Vórtice de Fogo, diferença de potencial e cargas elétricas observados no experimento de gerador de Van Der Graff entre outros experimentos do acervo.

Respostas dos alunos

- (A97)** “Como funcionam pilha e bateria. (transformadores)”.
- (A98)** “O pendulo, pois eu já avia visto em miniatura agora entendi mais sobre ele”.
- (A99)** “da montanha russa que teve a velocidade e altura para realizar uma operação”.
- (A100)** “Na montanha russa a explicação da energia”.
- (A101)** “Bubina Redutora elétrica que mostra a passagem da eletricidade no ar (transformador elevador)”.
- (A102)** “Os espelhos côncavos e esféricos”.
- (A103)** “O experimento da montanha russa pois me “escrareceu” muito o assunto”.
- (A104)** “O looping pois ficou confuso quando o professor só falava e fazia contas”.
- (A105)** “Foi na montanha russa em que flw da energia cinética e sobre a velocidade exata para que a bola conseguisse chegar até o final”.
- (A106)** “As da eletricidade que não havia entendido, entendi agora”.
- (A107)** “Polias moveis e fixas, o conteúdo mais interessante de física do primeiro bimestre da minha escola”.
- (A108)** “O experimento do fogo porque ajuda entender dinamicamente”.
- (A109)** “Todos pos pude aprender coisas novas (pendulo, transformadores)”.
- (A110)** “Transformador redutor, transformador elevador pois não sabia, não tinha entendido do porque algumas vezes o ar é um condutor de energia elétrica”.
- (A111)** “As bolinhas pêndulo de Newton já estudei sobre isso nunca entendi nada e agora ficou mais claro”.
- (A112)** “Sobre os isolantes”.

FIGURA 1.10: Experimento “Montanha Russa” e monitor no momento de apresentação do aparato.



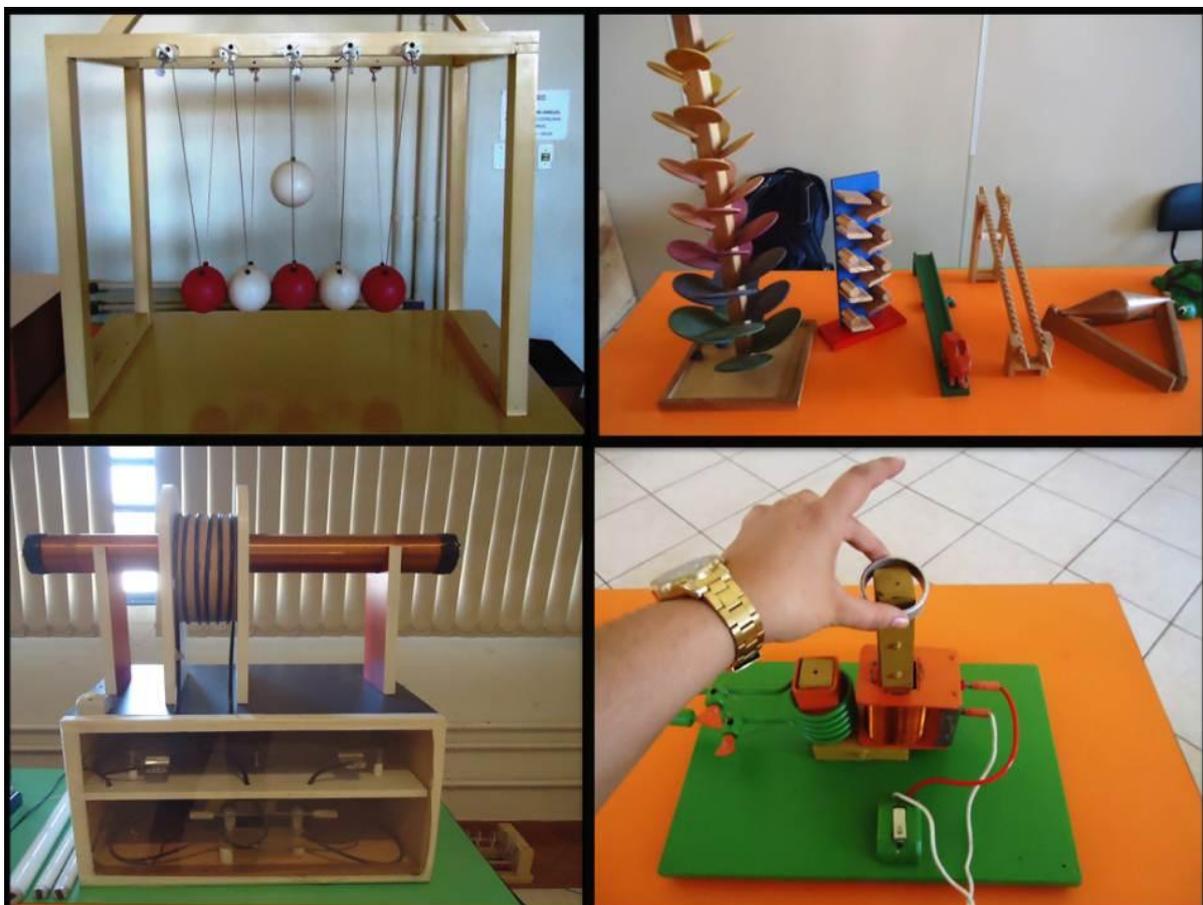
FIGURA 1.11: Aparato “Banco de pregos”



FIGURA 1.12: Experimento Gerador de Van der Graff



Figura 1. 13: Na primeira fileira imagem da esquerda para direita temos O “Pêndulo de Newton a imagem ao lado são de aparatos utilizados para exposição infantil, Segunda fileira: Bubina de Tesla e ao lado tranformador redutor de Energia



Conclui-se que a maioria dos estudantes aprovou este método de ensinar física, sendo que o que queríamos analisar era se este momento informal de ensino contribuiu de forma positiva na aprendizagem dos alunos e podemos afirmar que sim, visto que a motivação dada serviu para incentivá-los a estudar, sabendo que a física é importante e pode ser interessante e porque não dizer divertida, este momento pode mostrar aos alunos que os conceitos por eles estudados vão além das contas que eles aprendem a realizar, que tem aplicações em suas vidas cotidianas e em diversas áreas e fenômenos que até então eles não haviam parado para observar.

Concluimos assim que o ambiente informal de ensino pode trazer contribuições positivas para alunos que não se interessam pela física, devido à

abordagem diferenciada dos conteúdos e da mediação feita pelo monitor.

4.2. Ausência de mudança no comportamento do aluno frente ao processo de aprendizagem.

Como ocorre em todo processo de aprendizagem temos aqueles que não se enquadraram nesta metodologia, e não passaram pelo processo de adquirir o saber, estes afirmaram mesmo depois do contato com o museu e a mediação feita pelos monitores não sentir vontade de estudar a disciplina, apesar de ter achado a exposição interessante. Quando questionados sobre qual experimento ajudou a entender algum conceito na sala de aula, ou que chamou a atenção deles e ajudou a compreender alguma situação de seu cotidiano, obteve-se 10 respostas negativas, ao qual disseram que nenhum experimento lhes chamou atenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As contribuições positivas que um momento de visitação ao museu pode trazer para um aluno dependerão da transposição didática feita pelo educador durante a exposição, o mediador não deve apenas “traduzir” as informações, como ocorre em um espaço escolar (MARANDINO, 2005) ele precisa estar bem preparado para fazer relações interdisciplinares que levem em consideração o desenvolvimento cognitivo de cada um, conseguir interagir e instigar o educando para que este consiga fazer relações entre o que está vendo e suas concepções adquiridas no ambiente escolar ou na sua vida pessoal.

O uso de experimento de forma interativa tem sido utilizado em museus com a intenção de motivar o público, pois os envolve de forma direta, esta iniciativa busca incentivar a curiosidade individual, mostrando como as descobertas, leis, invenções que ocorreram há vários anos obtiveram respostas para sanar a curiosidade do homem (ALBAGLI, 1996). O uso da experimentação no museu não tem o objetivo de desmerecer as aulas tradicionais, ou propor que a mesma seja substituída por aulas práticas e sim mostrar que mesmo esta geração de adolescente que estão imersos e envolvidos com a tecnologia e que a facilidade ao acesso a informações de forma diversificada e diferenciada está próxima à realidade, diferente do que acontecia com jovens de gerações passadas, este momento de visitação ao MUDI, proporcionou uma serie de sensações positivas neste mesmo estudante que se motiva e se abre ao novo pelo deslumbramento do visível, na conversa que incentiva e o faz participar do momento, mostrar que o conhecimento não aparece do nada e sim se faz a partir de várias situações, curiosidades e instantes como este que estão vivendo em sua vida, que ciência não é algo que só acontecia no passado e hoje já está pronto sendo permitido para nossa geração apenas reproduzir o que vem sendo passado de geração em geração, este estudante pode contribuir na sociedade e este momento de visitação a um museu de ciências pode sim contribuir para o aumento do interesse pela disciplina e pela aplicação da Física em suas vidas.

Pelas respostas obtidas pelos alunos podemos concluir que eles perceberam que a disciplina de matemática tem grande importância para as aplicações de situações que envolvem conceitos físicos, porém perceberam que a

Física não é apenas a realização de cálculos e que há grandes aplicações em suas vidas, ela pode ser interessante e divertida, mesmo que de difícil compreensão, vale a pena o esforço.

Desta forma, consideramos que mesmo os estudantes tendo acesso a uma vasta quantidade de informações, como as encontradas na internet, a interação que lhes é proporcionada no espaço do MUDI pode favorecer significativamente o aprendizado e a aproximação afetiva do ensino de Física.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALBAGLI, S. **Divulgação científica: informação científica para a cidadania?** Ci. Inf., Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATISTA, M.C.; FUSINATO, P. A; BLINI, R. B. **Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de física**, Acta Scientiarum. Human and Social Sciences. Maringá, vol. 31, núm. 1, 2009, pp. 43-49.

BOURDIEU, P.; DARBEL, A. **O Amor pela arte: os museus de arte na Europa e seu público**. 2ª edição. São Paulo: Zouk, 2007.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A Necessária renovação do Ensino das Ciências**. 3ª edição. São Paulo: Cortez, 2011.

CANDOTTI, E.; BARROS, H. DE L.; MOREIRA, I. DE C. et al. **Caminhos da divulgação científica no Brasil: Ciência e Público**, Casa da Ciência/UFRJ, Rio de Janeiro, p.171-183, 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. **Fundamentos de metodologia científica**, 5ª edição, atlas S.A. , São Paulo, 2003.

MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M. da.; CHELINI, M. J. et al. **A EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: O QUE PENSA QUEM FAZ?** IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, São Paulo, Butantan.

MARANDINO, M.: **A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

MARANDINO, M. **Museus de Ciências como Espaços de Educação** In: Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna. Belo Horizonte: Argumentum, p. 165-176, 2005.

MARANDINO, M. **Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências**, Revista Brasileira de Educação, Maio /Jun /Jul /Ago 2004 N° 26.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

Moreira, B.E. et al. **ESPELHOS ESFÉRICOS: O APARATO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA DE MEDIAÇÃO EM ÓPTICA**, 11º FÓRUM DE EXTENSÃO E CULTURA DA UEM, Disponível em http://www.dex.uem.br/forum/images/espelhos_esfericos_o_aparato_didatico_como_estrategia_de_media%C3%A7ao_em_optica.pdf < acesso em: 02 Fev. 2015.

MUDI - Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM – Disponível em: <<http://www.MUDI.uem.br/index.php/sobre-o-MUDI-sp-2101375831/historico>> acesso em: 15 mar. 2015.

MUNIZ, R. F. **Show De Física: Ascendendo o Patamar do Conhecimento Científico por Meio de Extensão Universitária e sua Indissociabilidade com o Ensino e a Pesquisa Institucionalizada**, Maringá, 2009.

PIETROCOLA, M. **A MATEMÁTICA COMO ESTRUTURANTE DO CONHECIMENTO FÍSICO**, v.19, n.1: p.88 -108, ago. 2002.

APÊNDICE: Questionário aplicado aos alunos.

1) É a primeira vez de sua visita no Museu?

Sim

Não, quantas visitas você realizou?

2) Para você, qual a importância do estudo de Física em sua formação pessoal?
(você pode assinalar mais de uma alternativa).

É importante para relacionar a física que aprendo na escola com fatos e aplicações do meu cotidiano.

É importante para resolver problemas de físicas que envolvem operações matemáticas.

É importante para passar no vestibular ou conseguir uma boa nota no ENEM.

É importante pois costumo ler notícias e livros que trazem informações de física.

Não acho importante estudar física.

Não é importante estudar física, pois tenho dificuldade em entender e não vejo aplicação.

Não acho importante afinal não serei cientista.

Acho importante estudar física, mas não me interessa por estudá-la.

3) Em suas aulas de física você consegue conversar, discutir com seu professor e colegas sobre o conteúdo que está sendo aplicado?

Sim Não quais motivos

4) Como você classificaria suas aulas de física. (assinale quantas alternativas achar necessário).

Aprendo a resolver muitas contas.

O professor(a) passa todas as informações através da fala ou escrevendo no quadro.

São aulas tradicionais, o professor utiliza apenas o quadro, giz e o livro.

Não é permitido o diálogo aluno-professor.

- O professor utiliza recursos para deixar a aula mais interessante, como vídeos, jogos didáticos, experimentos.
- O professor permite debates e questionamentos sobre o assunto abordado.
- Aprendo a relacionar os conteúdos de física com fatos do meu cotidiano.
- O professor utiliza experimentos.
- O professor utiliza experimentos mas mesmo assim não entendo o conceito explicado.
- O professor só mostra o experimento, mas não explica o que aconteceu.

5) Você acredita ser importante o uso de experimentos, vídeos, jogos para aprender física?

- Sim Não

6) Sua visão a respeito de estudar física mudou após visitar este espaço- MUDI, sala de física?

Sim, quais motivos?

Não, quais motivos?

7) Você achou mais atrativo, aprender física vendo suas aplicações e participando da exposição?

Sim, quais motivos?

Não, quais motivos?

8) Qual experimento ajudou você a entender um conteúdo que você já havia visto em sala de aula e não havia entendido ou relacionado com uma aplicação do seu dia-a-dia? (escreva sua resposta)
