



FCT – Faculdade de Ciências e Tecnologia

DFQB – Departamento de Física, Química e Biologia

Licenciatura em Física

*CENTRO DE CIÊNCIAS: UMA FERRAMENTA PARA
APRENDIZAGEM CIENTÍFICA INFORMAL.*

Antonio da Silva Mendonça

Gabriel da Cruz Dias

Presidente Prudente - SP

2011

Antonio da Silva Mendonça

Gabriel da Cruz Dias

***CENTRO DE CIÊNCIAS: UMA FERRAMENTA PARA APRENDIZAGEM
CIENTÍFICA INFORMAL.***

Projeto referente à disciplina trabalho de Graduação do Curso de Licenciatura em Física, apresentado junto ao Departamento de Física, Química e Biologia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista.

Orientador: Prof. Dr. Angel Fidel Vilche Peña

Presidente Prudente – SP

2011

Antonio da Silva Mendonça

Gabriel da Cruz Dias

***CENTRO DE CIÊNCIAS: UMA FERRAMENTA PARA APRENDIZAGEM
CIENTÍFICA INFORMAL.***

PROJETO REFERENTE À DISCIPLINA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO DO CURSO
DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Dr. Angel Fidel Vilche Peña

DFQB – UNESP

Alexandre Fregolente

Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina – UEL

Silvio Rainho Texeira

DFQB – UNESP

Presidente Prudente – SP,

2011

AOS NOSSOS AMORES, FAMILIARES E AMIGOS DA BOLA.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1 O Centro de Ciências.....	9
1.2 Um Pouco mais de história.....	10
1.3 Fundamentação teórica.....	13
1.4 Aprendizagem de ciências através dos focos.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
3. METODOLOGIA.....	16
3.1 O cotidiano do projeto.....	16
3.2 A pesquisa desenvolvida.....	19
4. COLETA E ANÁLISE DE DADOS.,.....	20
4.1 Discussões a partir dos relatos nas entrevistas.....	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	35
7. ANEXOS.....	37

AGRADECIMENTOS

Eu Antonio começo agradecendo minha mãe Marinalva e irmã Karina, que estiveram ao meu lado o tempo todo nos momentos difíceis. Dedico esse objetivo alcançado na minha vida ao meu pai Antonio, que embora não esteja mais entre nós, foi o maior homem que conheci. Agradeço meus tios Orlando e Helena e minha prima Karol, sempre pegando no meu pé para que eu não fraqueja-se. A minha namorada Aline, que sempre confiou na minha capacidade e me apoiou quando mais precisei com sua imensa doçura. Aos meus grandes amigos Gabriel e Alan pelas risadas, brigas e bebedeiras inesquecíveis.

A todos os professores que tive oportunidade de aprender algo a qual levarei pra sempre em minha memória, especialmente o prof. Angel e o prof. Silvio com os quais tive o prazer de trabalhar. E a todos que de alguma forma contribuíram durante minha graduação.

Eu Gabriel gostaria de agradecer inicialmente aos meus pais Alfredo e Márcia que apesar da distancia e das constantes brigas sempre estiveram ao meu lado em minhas decisões; ao novo marido de minha mãe Amilton. Meu irmão Felipe pelo apoio e exemplo. Aos meus fieis amigos de republica Nego e Guilherme e Manuel, o cão que proporcionaram grandes peripécias brigas e momentos de aprendizagem. Aos antecessores de meu trabalho Fregola e Humberto que confiaram em mim desde inicio. Aos amigos da bola Antonio e Alan, sem dúvida sem eles não teria graça esta graduação, aos bons e velhos cigarros do Ralph e Marcelo sempre em boa hora. Não esquecer um grande amigo Japoneis, ajudando a financiar o videogame. Ao professor e amigo Pirapó, um excelente profissional. As companheiras de trabalho na APPA, Carla, Claudia e Angélica. Professor Silvio pelas boas horas de prosa e experiência.

A todos os professores e funcionários de minha graduação em especial o professor Angel que não apenas orientador, é um grande amigo e porque não dizer um pai, pois em maus momentos sempre me ajudou e aconselhou. A minha sogra Regina pelo apoio.

A minha noiva Regiane, minha amiga e companheira amor de minha vida que em muitas dificuldades e por que não alegrias, sem dúvida sem ela não estaria aqui hoje. E aos demais amigos e inimigos de toda minha graduação.

“A bola pune.”
(Muricy Ramalho)

RESUMO

Criado em 1994 com várias parcerias no interior de uma escola da cidade de Presidente Prudente, o Centro de Ciências tem como principal objetivo auxiliar o professor atuante na área da ciência e exemplificar conceitos físicos até ser agregado nos arredores do campus em 1999. Formado em um caráter de museu com um material a partir do lúdico o Centro de Ciências busca interação entre o aluno espectador e o experimento estudado assimilando conceitos com o ambiente a sua volta. Através do *National Redsearch Council* (Conselho Nacional de Pesquisa) foram desenvolvidos *strands* ou focos para nos orientar na identificação dos aspectos relacionados à aprendizagem de ciências avaliando no respectivo trabalho, como ambientes informais de aprendizagem podem auxiliar na aprendizagem ao decorrer de sua vida escolar. Assim com as lentes voltadas para os monitores do centro de ciências foi desenvolvida uma pesquisa de caráter qualitativo buscando mostrar a importância de um ambiente informal como um zoológico, um museu ou propriamente o Centro de Ciências pode possuir na formação científica do monitor.

Palavras chave: Centro de Ciências; Ambientes Informais; Aprendizagem; Museus; Divulgação Científica.

ABSTRACT

Created in 1994 with several partnerships within a school in the city of Presidente Prudente, the Science Center's main objective is to help the teacher active in the area of science and illustrate physical concepts to be added on the outskirts of campus in 1999. Formed in the character of a museum with material from the playful Science Center seeks interaction between viewer and the student experiment with the concepts studied assimilating the environment around them. Through the National Council Redsearch strands have been developed to guide us or focus on identifying issues related to assessing science learning in their work environments as non-formal learning can assist in the course of their schooling. So with an eye to their monitors designed a qualitative study seeking to demonstrate the importance of a non-formal environment like a zoo, a museum or science center itself has a scientific background on the monitor.

Key works: Science Center, Informal Environments; Learning; Museums; Science Communication.

1. INTRODUÇÃO

É provável que os primeiros equipamentos experimentais destinados às demonstrações de princípios científicos tenham sido criados por Arquimedes para o museu de Alexandria (Egito), no século III A.C., desde então, um número incontável de equipamentos, experimentos e brinquedos têm sido criados com as mais variadas finalidades, da pura diversão à pesquisa em ensino de ciências.

No Brasil, de acordo com GASPAR (2003, p.11-29) a experimentação nunca chegou a ser uma prática pedagógica rotineira. Até a metade do século XX, somente algumas escolas possuíam aparelhos prontos, específicos para determinados experimentos e demonstração. Comumente os alunos apenas assistiam as demonstrações realizadas pelo professor, em geral em laboratórios didáticos destinados à todas as disciplinas e não propriamente para a Física, que possuíam com grandes balcões fixos e paredes azulejadas.

Por volta de 1950, já existia também, em algumas escolas, materiais destinados a trabalhos com alunos, e salas mais adequadas para o funcionamento de laboratório de ensino de Física, porém ainda se oferecia pouco espaço para a ação independente e criadora dos estudantes. A eles cabia seguir cada passo, de um roteiro rígido que os conduzia do começo ao fim à atividade proposta. GASPAR (2003, p.11-29).

Embora ainda exista, e até predomine escolas técnicas e cursos superiores, esse tipo de atividade tem sido, há pelo menos três décadas, objetos de severas críticas por parte de pesquisadores em ensino de ciências. O argumento é que os alunos apenas seguem de maneira mecanizada os passos do roteiro, sem qualquer tipo de questionamento ou reflexão sobre a tarefa. Não há surpresa ou descobertas, provavelmente tudo o que será obtido já é familiar para este aluno, por exemplo, seguir aquilo que está previsto em seu roteiro. Antes dessas décadas de constatações, tais críticas fariam pouco sentido. Predominava no ensino, a pedagogia tradicional que preconizava as mesmas orientações didáticas para todas as disciplinas. Na pedagogia tradicional não há distinção entre a aula teórica e atividade experimental. Aulas teóricas (em sala de aula com giz e lousa) e experimentais (em laboratório com bancadas e equipamentos) são formas alternativas de expor a matéria a ser ensinada. O conteúdo programado e a forma de apresentá-lo são prerrogativas do professor atuante; aos alunos cabe apenas obedecer passivamente às orientações que lhes foram passadas. Desde o fim do século XIX e início do século XX um movimento de renovação pedagógica, conhecido como ESCOLA NOVA apresentou propostas inovadoras, mas pontuais e todas de pequena repercussão, de acordo com GASPAR (2003, p.11-29), ainda só

no fim da década de 1950 surgiram alternativas viáveis que traziam uma nova versão do processo de ensino e aprendizagem e, como consequência a atividade experimental.

Essas propostas desaconselhavam à forma com que as atividades experimentais eram habitualmente desenvolvidas em nossas escolas, tanto às demonstrações realizadas pelo professor quanto as atividades feitas pelos alunos, a partir dos roteiros orientadores. Havia críticas em função da passividade e do comportamento desses alunos, um comportamento sistematizado. Para as atividades de demonstração essas críticas foram ao menos nesta época em que predominaram praticamente fatais, professores raramente continuaram a utilizá-las.

Mas as atividades experimentais orientadas pelos roteiros ainda hoje são aplicadas nas disciplinas de laboratórios, em parte em decorrência da inércia resultante do sistema e da precariedade de instalações e dos materiais existentes, quando existem é claro, em parte nas ideias inspiradas pelo movimento da ESCOLA NOVA. Alguns educadores ainda acreditam que a atividade em si é essencial e suficiente para aprendizagem.

A ideia da atividade pela atividade, sem nenhuma abordagem cognitiva, não agradava a maioria dos educadores. Uma das primeiras propostas de alternativas para esse ativismo na prática experimental foram atividades de redescoberta, apresentadas na década de 1950. Sendo assim, as atividades experimentais tinham uma meta prioritária: deveria proporcionar aos alunos a redescoberta de tal conceito, ou propriamente a ciência em conceito geral. Propunham atividades abertas, ou seja, aquelas que não exigiam nenhum objetivo explícito e bem determinado; esperavam que bastasse a observação de determinados fenômenos, tanto naturais como experimentais para que os alunos, que sempre em grupos, fossem levados a redescobrir as leis e os princípios científicos que descreviam ou explicavam tais fenômenos, bastava olhar para a experiência. Então, a ideia era reproduzir o que alguns cientistas entendiam ser como o método científico. No entanto, este projeto teve pouco alcance, quase nulo. Raramente algum aluno chegava a redescobrir tal feito; quando isto ocorria, eram casos isolados, atípicos, que raramente se repetia quando a atividade fosse repetida.

O que culminou no fracasso então deste processo foi o que conhecemos de equívoco epistemológico, ou seja, uma concepção errônea de como ocorrem as descobertas científicas. Para o que propõe o método de redescoberta, a experimentação é a origem da descoberta. Portanto, faz-se a experiência sem saber o que a mesma resultará, e a observação atenta do que acontece, é a origem da formulação de leis científicas. Embora muitos educadores ainda defendam esse método como mais adequado, a compreensão da origem da redescoberta no campo científico não tem esse caráter.

Todo e qualquer tipo de experiência científica tem uma hipótese e justificativa. GASPAR (2003, p.11-29). Desde o material, ao procedimento que são adotados em função das hipóteses que serão verificadas. Por exemplo, ninguém usa um termômetro se não pensa em mensurar a variação de temperatura, ou o grau de agitação de suas moléculas, ou mesmo um cronômetro, se não pensa em mensurar a variação do tempo de algum evento. Porém, a hipótese não se confirma, quando não é encontrando o que se esperava, neste caso, depois de repetirmos tal experimento e concluirmos que está mesmo errada, passamos a buscar novas explicações, novas propostas e justificativas para esses fatos, assim o objetivo desta hipótese é buscar e responder as questões originadas da experimentação.

As observações desses novos fatos resultantes da nova prática realizada podem dar origem a novas questões e é comum a explicação de um resultado experimental ser formulada por um pesquisador teórico que tomou conhecimento devido à leitura de artigos científicos, por exemplo. Se as hipóteses que explicam um fenômeno fossem consequências imediatas de sua observação, todo pesquisador ao realizar uma experiência seria capaz de formular uma justificativa teórica para esses fatos. No entanto, quando a questão é redescobrir leis empíricas que apenas descrevem os fenômenos sem a formulação de hipótese explicativa, o método citado anteriormente de redescoberta é facilmente questionável; pois a formulação de uma lei científica, por exemplo, se expressa por conceitos científicos criados teoricamente, onde neles há implicitamente esta lei que expressa o fenômeno.

Por estas razões a redescoberta não poderá ser um procedimento didático experimental viável, por mais que saibamos que nos tempos atuais essa é uma prática dentro das escolas ainda muito utilizada. Muitos pesquisadores tentam modificar tal método, sugerindo que o professor dirija a atividade dos alunos para uma espécie de redescoberta orientada, se assim podemos dizer, tendo a mesma, pouca aceitação. Assim, a grande dificuldade está em estabelecer limites para esta orientação, já que este procedimento pode ser caracterizado como um retrocesso às atividades dirigidas, dentre as quais, a própria idéia de redescoberta foi proposta.

Embora as atividades experimentais seja uma necessidade incontestável, sua utilização em sala de aula é ainda inexpressiva em qualquer nível de ensino. Resumindo, estamos em meio a um processo de compreensão do verdadeiro papel da atividade experimental em sala de aula, desde meados do século XX têm surgido diversas propostas teóricas para uma eficaz aprendizagem de ciências com a utilização de experimentação diante dos alunos, pois sabemos que na realidade ela não acontece. Disso resultou na proposta deste trabalho que

procura mostrar se é possível aprender ciências em espaços como o centro de ciências, por exemplo, com ênfase nos monitores do mesmo, que posteriormente se tornarão professores.

O aprendizado de ciências ou mais especificamente da Física, contribui como parte de um conjunto mais amplo de qualidades humanas para melhor compreensão de um mundo natural, desenvolvendo um sentido prático e analítico para a vida profissional. Porém, ao recorrermos um pouco de nossa história vimos em poucas instituições de ensino a inclusão da experimentação em sala de aula. No entanto, vimos neste mesmo decorrer do tempo várias tentativas de se melhorar o ensino e a compreensão de tal fenômeno, a partir de uma prática desenvolvida no âmbito escolar.

Vários autores, como Piaget, Vigotski, Ausebel, Bachelard e entre outros, enunciaram diferentes maneiras de uma aprendizagem eficaz ao invés de uma atividade pela atividade, mostrando alternativas para se adequarem com as propostas curriculares, porém, o que vimos na realidade de nosso ensino é que raramente isto acontece devido a vários fatores como carga horária, espaços inadequados nas escolas, dentre outros. Por fim, a proposta da criação de uma alternativa para o ensino de ciências, em que se pretende mostrar que em um espaço informal é possível ensinar ciências, de um modo geral. Inicialmente nos perguntamos se é possível levar um ensino de qualidade para dentro das escolas. Assim, nos questionamos se em um ambiente informal é possível aprender Física ou qualquer outro tipo de ciências. No caso do CENTRO DE CIÊNCIAS, buscamos ampliar nosso olhar a partir da visão de nossos monitores.

Estamos em pleno século XXI e a Física desenvolvida nos Museus Científicos está longe de comparecer nas aulas de nossas escolas, é preciso transformar este ensino de Física tradicionalmente oferecida por nossas escolas em um ensino que venha contemplar o desenvolvimento da Física de um modo geral, não de maneira omissa como de costume, mas como uma Física que sugere explicar tais fenômenos, por exemplo, o que a Física Clássica não explica, a Física Moderna busca tal feito, entre tantos outros. Mas convenhamos se a Física Clássica for bem entendida, isto seria um grande passo nos tempos atuais.

Uma ciência que é responsável pelo entendimento e pela solução das necessidades que surgem em nosso cotidiano, está se tornando cada vez mais imprescindível para o homem contemporâneo. Uma ponte significativa da História e Filosofia da Ciência a partir da década de trinta, influenciada por esta Física Contemporânea inspirou diversos autores que conhecemos no decorrer da graduação. Elas apresentam diferentes análises e propostas, visando compreender a evolução das teorias físicas.

1.1 O Centro de Ciências

O Centro de Ciências da UNESP de Presidente Prudente foi criado em fevereiro de 1994, graças a um convênio entre o MEC e a UNESP, dentro do Sub-Programa de Ensino de Ciências. No início de suas atividades, contou com a parceria do CDCC (Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultural) da USP de São Carlos através da rede SINEC (Sistema Integrado de Núcleos de Ensino) do qual o Centro de Ciências fez parte. Inicialmente foi instalado num prédio pertencente a uma escola da cidade E.E. Fernando Costa, onde recebia uma grande quantidade de visitantes interessados no Museu Vivo montado para visitação pública, além das atividades paralelas dirigidas a professores e comunidade em geral. No ano de 1999, o Centro de Ciências transferiu-se para as dependências da própria UNESP, onde iniciou um trabalho de restauração do acervo e, assim, foi necessário remontar a estrutura para torná-la apta para receber as escolas de Presidente Prudente e região. FREGOLENTE (2008).

Tendo como principal característica a divulgação das Ciências, despertar a curiosidade científica dos visitantes e auxiliar o professor atuante na área. A própria existência do Centro de Ciências cria um objetivo secundário que é dar apoio a outras ações de divulgação de Ciências, seja da UNESP ou da comunidade, como, por exemplo, Cursos de Educação Ambiental, Curso de Águas ou Encontros de Astronomia. Posteriormente, com o sucesso do projeto foi criado um centro de ciências itinerante, que hoje conta com o apoio financeiro da Pró-Reitoria de Extensão da UNESP visando atender escolas mais carentes que não tem como visitar o espaço fixo e de certo modo continuar na difusão de ciências. As instalações do Centro de Ciências são partes de um roteiro de visitas de alunos e professores da região, neste roteiro estão incluídas a Estação Meteorológica e o Museu do Índio, entre outros; projetos referentes a outros cursos da universidade conhecido como circuito científico cultural. “Proibido não mexer”, este é o lema do centro de ciências no decorrer dos anos, um espaço para que o aluno possa aprender brincando, com uma dinâmica voltada para aprendizagem a partir do lúdico. A partir da idéia proposta pelo (BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio:** Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.), situação – problema – modelo. Foi criada uma metodologia que busca atender de maneira eficaz todos os alunos espectadores, utilizando apenas como material, as experiências adquiridas pelo Centro de Ciências e desenvolvidas pelos alunos do curso. O espaço procura envolver seus espectadores com experimentos simples, no qual a maior preocupação é seu a interação com o objeto em estudo e o conceito por trás dele associando com seu dia a dia. Assim olhar, tocar, verificar o espaço a sua volta, despertar a

curiosidade e o interesse do aluno, são bases da busca pelo conhecimento para todos os níveis de ensino, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e qualquer tipo de instituição de ensino da região. FREGOLENTE (2008).

No Centro de Ciências existem diversos experimentos envolvendo diversos campos da física, tais como óptica, mecânica, eletricidade e ciências em geral. Atividades típicas de divulgação de ciências estão sendo incentivadas, entre estas, a criação de uma feira de ciências no âmbito escolar e de um centro de astronomia que, utilizando o telescópio refletor do acervo, fazendo divulgação através das noites de observação. Até o momento, mais de 10.000 alunos da Presidente Prudente e região, visitaram as instalações do Centro de Ciências ou foram atendidos em suas respectivas cidades, assim como, mais de 500 professores que além de nos visitarem, solicitam o material de nosso acervo para utilizarem em sala de aula.

As questões que desencadearam a presente pesquisa estão relacionadas ao Museu Científico conhecido como CENTRO DE CIÊNCIAS, que consiste em ambiente de aprendizagem informal. Para este trabalho trazemos algumas considerações a respeito das compreensões evidenciadas diante dos relatos dos estagiários do CENTRO DE CIÊNCIAS sobre o seu aprendizado científico e sua manutenção ou alteração perante a realização das atividades desenvolvidas. Temos por objetivo apresentar á esses acadêmicos algumas teorias pedagógicas, propor o planejamento e a apresentação dos experimentos constituintes, juntamente com o embasamento teórico que os envolvem. Esse estágio em processo de investigação composto por ações relacionadas a práticas e estruturado por discussões e estudos teóricos foi desenvolvido no curso de licenciatura plena em Física da UNESP no ano de 2011.

1.2 Um pouco mais de historia

Nesta parte do trabalho buscamos identificar nos museus de ciência, ao longo de sua história, características mais expressivas da educação. Para tanto, serão focalizadas as exposições, consideradas meios privilegiados de comunicação na relação museu - público. O desenvolvimento desta análise histórica tem por base o trabalho de que por sua vez foi baseado no trabalho de McManus (1992), que caracteriza os museus de ciência pelas temáticas que os geraram, a saber: história natural (primeira geração), ciência e indústria (segunda geração), fenômenos e conceitos científicos (terceira geração), na qual se encaixa o Centro de Ciências.

A primeira geração fica caracterizada pelo gabinete de curiosidades no início do século XVII caracterizado pelo grande acúmulo de artefatos relacionados em diferentes áreas como animais empalhados, quadro, moedas, fósseis entre outros, propriamente para mostrar e ensinar história. Por volta do século XVII é iniciada uma organização das coleções mais de uma forma estruturada que posteriormente vieram a ser utilizados suportes para demonstração, ou seja, difusão da história. Tomando forma assim os museus de história natural. Os museus então passam a ser vistos como santuários de um acúmulo de peças para exibição.

De acordo com o autor CEZALLI, S (2002, p.208-218)

Os museus desta época tinham como característica marcante uma ligação estreita com a academia; a educação voltada para o público não era sua principal meta, mas sim contribuir para o crescimento do conhecimento científico por meio da pesquisa.

A segunda geração de museus científicos de acordo com Cezalli (2002, p.208 – 218.) tem ênfase no ramo do trabalho e avanço científico, a geração foi marcada por contemplar a tecnologia industrial, tendo como principal finalidade de utilidade pública de uma forma mais explícita do que os museus de primeira geração, como exemplo podemos citar o *Conservatoire des Arts et Métiers* (França/1794) e o *Franklin Institute* (EUA/1824). Funcionando como verdadeiras vitrines para a indústria, sendo relacionados temas à mineralogia, química, mecânica, arquitetura, matemática, além das exposições das coleções. Semelhante ao ocorrido nos de primeira geração.

Temos então uma ligeira aproximação nos aspectos de comunicação ocorridos nas duas primeiras gerações, semelhante a que temos em uma escola tradicional, mostrando uma relação autoritária das exposições do conhecimento passado ao aluno espectador. Da mesma forma tradicionalista no ensino de ciências vigente até o final da década de 1950 como já abordado em nossa introdução. Um ensino a base de enciclopédias passando informações como fatos objetivos e leis observadas seguindo a filosofia indutivista/realista. Dentro da segunda geração de museus científicos o *Deutsches Museum* (Alemanha/1903) foi considerado um marco para os conceitos e princípios que se baseiam os museus contemporâneos de ciências e tecnologia, propondo uma nova forma de interação com seu público. O mesmo apresentava aparatos históricos para serem acionados por seus visitantes, sendo a primeira tentativa de diálogo, alterando a forma tradicional de se apresentar em museus, utilizando como estratégia a interação utilizando uma estratégia de interação com

seus visitantes com a intenção de assimilar princípios científicos. A ação proposta então era a de um simples “girar manivelas” para movimentar esses aparatos e assim fixar o interesse do público.

Posteriormente temos uma difusão desta e de outras formas de participação dos visitantes em museus de ciência, aparatos como apertar botões para obter resposta única apresentados nos *Museum of Science and Industry* (EUA/1933) e no *Science Museum of London* (Inglaterra / reinaugurado em 1927), possibilitando um enriquecimento à questão da exibição de fenômenos científicos, como principal objetivo a valoração do desenvolvimento científico e da tecnologia através de um esclarecimento público.

Por fim a terceira geração de museus de ciências tem como principal foco temas com fenômenos e conceitos científicos, tendo uma comunicação com seus visitantes a partir de uma maior interação com os aparatos partindo sempre de um material lúdico quando comparada aos museus de gerações anteriores, passando assim a ser uma marca registrada de museus desta geração. Toda via as críticas quanto a forma antecessor da mesma fazendo assim surgir uma alternativa a fim de procurar o engajamento intelectual de seus espectadores através de uma interação física/dinâmica, não se prendendo apenas toques.

De acordo com o autor CEZALLI, S (2002, p.208-218)

A construção dos museus interativos de ciência se baseia nos estudos sobre a percepção sensorial humana. Para Oppenheimer (1968 p. 207), “é quase impossível aprender como alguma coisa funciona a menos que se possa repetir cada passo de sua operação com liberdade”. Esta visão foi fundamental para a criação do Exploratorium (EUA/1969) e de uma série de reproduções dos aparatos apresentados em espaços similares em todo o mundo, caracterizando uma verdadeira indústria de museus interativos de ciência.

Por fim a idéias do aprender fazendo, claramente difundida no ensino de ciências atual encontra através dos museus de ciências da terceira geração um meio de divulgação científica, sendo este um dos principais objetivos do projeto, caracterizando assim a forma de como trabalha o Centro de Ciências e não propriamente com um show, como muitas vezes confundido. Vale ainda lembrar que os museus de primeira e segunda geração vieram ao longo de sua história sofrendo modificações com a intenção de se renovarem com fortes influências pelo sucesso ocasionado pelos museus de terceira geração, finalizando assim então nossa inserção histórica.

1.3 Fundamentação Teórica

A referente pesquisa foi baseada no trabalho desenvolvido pelo *Committee on learning Science in Informal Environments* (Comitê para a Aprendizagem de Ciências em Ambientes Informais) que foi fundado para examinar o potencial de ambientes não escolares, ou seja, ambientes informais para aprendizagem de ciência. O comitê é composto por 14 experts em ciência, educação, psicologia, comunicação e educação informal, levaram adiante uma ampla revisão da literatura que informa sobre a aprendizagem das ciências em ambientes informais.

O comitê tem organizado sua análise através da observação de lugares onde a aprendizagem científica pode acontecer. Os “locais” de estudo incluem as experiências diárias, tais como caçar, caminhar no parque, olhar um pôr do sol, ambientes então pré-selecionados, tais como: visita ao Centro de Ciência, Zoológicos, entre outros. Programas, tais como, ciência “*out of school*”, ou monitoramento ambiental através de organizações locais.

Assim os principais aspectos de conclusões que o comitê obteve começando com a evidência de que os ambientes informais podem promover a aprendizagem da ciência. Então novamente nos questionamos: As pessoas realmente aprendem ciência em ambientes informais, ou melhor, dizendo ambientes não escolares? Esta é a questão crítica tanto para os criadores de políticas adequadas, porém queremos investigá-las a partir da visão do aluno/monitor presente no Centro de Ciências. O comitê nos mostra uma abundante evidência de que em todos os caminhos como experiências diárias, ambientes pré-selecionados, e programas, indivíduos de todas as idades podem aprender ciências. O comitê ainda aborda que as experiências do dia a dia podem dar suporte á aprendizagem de ciências, a aprendizagem informal, ou seja, qualquer cultura conduz á uma aprendizagem sistemática ao conhecimento do mundo a nossa volta. Em toda vida o ser humano pode desenvolver importantes habilidades científicas. (NRC, 2009, p. 5-41).

Os espaços como museus, já citados anteriormente em nossa inserção podem também dar suporte à aprendizagem da ciência. Nestes locais podemos observar muitos fenômenos onde seus visitantes podem perseguir e desenvolver interesses científicos, questionar e refletir acerca de suas experiências, procurando um sentido para as mesmas através da observação.

Segundo o comitê a posição de alguns profissionais vem sendo de adotar as mesmas ferramentas e medidas de desempenho utilizadas no ambiente escolares. Os resultados de desempenho acadêmico tradicionais são limitados, apesar de que os mesmos podem facilitar a coordenação entre os ambientes informais e as escolas, os mesmos falham em refletir as características definidoras dos ambientes, de três maneiras a seguir. (NRC, 2009, p. 5-41).

Muitos resultados de desempenho acadêmico: (1) não abrangem a gama de capacidades que os ambientes informais podem promover; (2) violam pressupostos críticos acerca destes ambientes, tais como seu foco em experiências com base na leitura, ou em experiências de cunho voluntário e em um currículo não padronizado; e (3) não estão desenhadas de acordo com a mentalidade aberta dos participantes, muitos dos quais não são estudantes. (NRC, 2009, p. 5-41).

Assim com o desafio de desenvolver objetivos claros e consideráveis para a aprendizagem da ciência em ambientes informais vem sendo constituído pela inclusão real ou percebida de uma programação escolar em tais ambientes. Isso tem levado alguns a evitar completamente resultados formalizados e a trabalhar, em vez disso, com resultados definidos pelo aprendiz. O comitê ainda nos diz que é improdutivo adotar às cegas objetivos puramente acadêmicos ou objetivos de aprendizagem puramente subjetivos. Em lugar disso, o comitê prefere um terceiro tipo de programa que combine uma variedade de objetivos denominados focos¹, cujo serão usados para avaliação do questionário aplicado no respectivo trabalho.

1.4 Aprendizagem de ciências através dos focos

Segundo o comitê os focos da aprendizagem da ciência o mesmo propõe um sistema que seja capaz de articular capacidades específicas da ciência sustentadas pelos ambientes informais. Trabalhando sobre o sistema desenvolvido para a aprendizagem (NRC, 2009, p. 5-41), levando ciências à escola Esse sistema de quatro focos estão estreitamente alinhado com os focos de 2 a 5 sendo estes específicos para a aprendizagem da ciência utilizados na pesquisa e na prática com nossos monitores. Tendo o estudo acrescentado dois focos adicionais, os focos 1 e 6, que são de valor essencial em ambientes de aprendizagem informal caracterizado pelo Centro de Ciências.

¹ Para o contexto dessa pesquisa, foram realizadas algumas adaptações nas terminologias atribuídas originalmente para os focos (strands). Essas adaptações foram realizadas originalmente pelo grupo EDUCIM - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: Este grupo de pesquisa tem como objetivo geral investigar algumas questões relativas a formação inicial e continua de professores e a educação não-formal, em Ciências e Matemática, a partir de conceitos da Psicanálise lacaniana. Tem como focos principais: o professor, seu processo de tornar-se professor e manter-se nessa profissão; o aluno, seu (des)interesse e/ou (des)mobilização para o estudo; e o saber, o saber docente, o saber discente e as relações com o saber disciplinar que tanto professores como alunos manifestam nas atividades que desenvolvem. Do ponto de vista geral, o que está em jogo é a análise dos dados gerados a partir desses três focos tendo como metodologia geral as análises textuais (análise de discurso e análise de conteúdo). Disponível em <<http://www.uel.br/pos/mecem/grupos.htm>>. Acesso em 02 jan. 2012.

Assim os seis focos ilustram como as escolas e os ambientes informais podem traçar objetivos complementares, sendo que os mesmos podem servir como uma ferramenta conceitual para organizar e avaliar a aprendizagem ocorrida da ciência. Os seis aspectos inter-relacionados da aprendizagem da ciência cobertos pelos nosso focos refletem o comprometimento do campo de atuação em relação à participação, onde de fato eles podem descrever o que os participantes fazem do ponto de vista cognitivo e social, do desenvolvimento e por que não emocional em estes ambientes, buscando assim mostrar a eficaz de um espaço informal na visão de seus monitores que difundem tal conteúdo para seus alunos espectadores. Sendo assim os monitores de nosso ambiente informal, podem experimentar:

Foco 1: A emoção da experiência, o interesse e a motivação para aprender acerca dos fenômenos no mundo físico e natural.

Foco 2: Chegar a gerar, a compreender, a lembrar e a utilizar conceitos, explicações, argumentos, modelos e fatos relacionados com a ciência.

Foco 3: Manipular, testar, explorar, predizer, questionar, observar, e encontrar sentido no mundo natural e físico.

Foco 4: Refletir acerca da ciência como um modo de conhecimento; dos processos, conceitos e instituições de ciência e acerca de seu próprio processo de aprendizagem dos fenômenos.

Foco 5: Participar de atividades científicas e de práticas de aprendizagem com outros, utilizando linguagem e ferramentas científicas.

Foco 6: Pensar acerca deles mesmos como aprendizes de ciência e desenvolver uma identidade como alguém que sabe sobre, utiliza e algumas vezes contribui para a ciência.

Os focos como visto são distintos, mas se sobrepõem quanto aos conhecimentos, habilidades, atitudes e tendências específicas da ciência que são desenvolvidos de maneira ideal em nossas escolas. Dois dos focos, 1 e 6 especificamente, são particularmente relevantes para os ambientes de aprendizagem informal, como já dito. O foco 1 focaliza na geração de emoção, interesse e motivação, fundamental para outras formas de aprendizagem da ciência. O foco 1, sendo importante para a aprendizagem em qualquer ambiente é particularmente relevante para qualquer os ambiente onde ocorram aprendizagem informal, que são ricos em

fenômenos científicos e estão organizados para se utilizar as aprendizagens e interesses prévios. O foco 6 aborda como os aprendizes vêm a si mesmos em relação à ciência. Este se refere ao processo pelo qual os indivíduos chegam a sentir-se confortáveis com o assunto, ou interessados na ciência. Os ambientes para aprendizagem informal têm um papel especial na estimulação e construção do interesse inicial, dando suporte às identidades na aprendizagem da ciência ao longo do tempo em que os aprendizes navegam nos ambientes informais e a ciência na escola. Os focos servem como um importante recurso a partir do qual desenvolve ferramentas para a prática e a pesquisa. Eles podem ter um papel central no refinamento das avaliações da aprendizagem da ciência nos ambientes informais.

Estamos interessados então em desenvolver um amplo conjunto de locais que possam capturar o aprendizado ao longo de toda uma vida, no espaço e na profundidade da mesma. Temos estes como discussões por meio de três caminhos para o aprendizado: ambientes informais cotidianos, ambientes planejados como os museus e programas fora da escola e para adultos.

2. OBJETIVOS

Utilizando uma pesquisa de caráter qualitativo, esse trabalho, busca conhecer como a elaboração do conhecimento científico, neste caso a física, está presente nas concepções dos monitores do Centro de Ciências imersos em uma atividade informal de aprendizagem ou prática.

3. METODOLOGIA

Nesta parte do trabalho iremos dividir a metodologia em duas partes, explicando como trabalha o centro de ciências e como foi desenvolvida a pesquisa com seus monitores.

3.1 O cotidiano do projeto

O atendimento ao público tanto na sede fixa no campus, quanto no itinerante é padronizada e possui a duração de um pouco mais de uma hora. O projeto atualmente conta com 14 monitores se revezando entre os períodos para o desenvolvimento do mesmo. Ao recebê-los o monitor inicialmente faz uma prévia explicando o que é o projeto e a que

instituição pertence o mesmo, o que é ciência em um contexto geral, o que e como podemos aplicá-la em nosso cotidiano. (Figura 1 e Figura 2).



Figura1. Essa imagem mostra um monitor do centro de ciências da FCT-UNESP atendendo uma visita escolar no campus. O estudante está no primeiro ano do seu curso de graduação, porém logo que entrou no curso demonstrou interesse em participar das atividades desenvolvidas no centro de ciências.



Figura 2. Essa imagem mostra monitores do centro de ciências realizando atividade na cidade Osvaldo Cruz – SP. Houve uma grande feira de ciências, que mobilizou grande parte da comunidade escolar da cidade, onde o centro de ciências da UNESP teve oportunidade de participar.

Após essa prévia mostramos alguns experimentos buscando atingir e já despertar questões em nossos alunos espectadores, mostrando todos os conceitos teóricos de uma maneira bem sucinta e flexível, (Figura 3 e Figura 4), uma vez que o espaço recebe visitas de vários níveis de ensino, então bombardeá-los com conceitos e leis venha se tornar uma experiência não muito agradável e nenhum pouco diferente do encontrado em sala de aula.



Figura 3. Monitores explicando os experimentos a alunos do ensino fundamental em visita ao campus da UNESP - Centro de Ciências. Mesmo ainda sem possuir carga teórica, o centro de ciências recebe alunos de diferentes níveis escolares, a fim de despertar a curiosidade e o conhecimento científico na comunidade escolar.



Figura 4. A imagem mostra alunos solicitando explicação dos experimentos encontrados no centro de ciências. O monitor está em seu quarto ano de graduação, e vê no centro de ciências uma forma de repassar seus conhecimentos e contribuir com a sociedade.

Em seguida deixamos este aluno livre no ambiente para acionar e tocar qualquer experimento sem uma ordem estabelecida, afim que ao despertar suas dúvidas, como já dito “proibido não mexer” é o lema do projeto desde sua origem. (Figura 5). Assim o aluno ao observar o experimento em questão tenha condição de responder o “pôr que daquilo ou disso” ou o que está por trás de tal feito, sempre acompanhado dos monitores para auxiliá-los quando necessário.



Figura 5. Proibido não mexer. Esse é o lema do centro de ciências da FCT-UNESP. Aqui podemos ver a interação dos alunos com o experimento tubo de ar. Ao poder tocar nos experimentos eles se sentem bem mais motivados e interessados em aprender.

3.2 A pesquisa desenvolvida

Diversas discussões públicas sobre a aprendizagem usualmente focalizam as experiências e os resultados associados com a escolarização do indivíduo. Porém um foco estreito nas atividades acadêmicas tradicionais e os resultados da aprendizagem estão fundamentalmente em conflito com as maneiras pelas quais os indivíduos aprendem em diversos ambientes sociais: no lar, nas atividades com os amigos, em excursões a museus, potencialmente em todos os lugares em que eles podem ter todo tipo de experiências durante sua via. Para todos estes propósitos, a quantidade de resultados de aprendizagem supera grandemente a ênfase própria dos meios acadêmicos quanto ao conhecimento conceitual. Nos ambientes informais, os aprendizes podem desenvolver consciência, interesse, motivação,

competências sociais e práticas. Eles podem desenvolver conhecimento incrementado, hábitos mentais, e identidades que os colocam em uma trajetória que os leva a aprender mais.

Assim baseado através dos focos de aprendizagem informal desenvolvidos pelo comitê para o ensino de ciências, buscaremos através de um questionário de caráter qualitativo mostrar através dos monitores deste ambiente informal as possibilidades de aprendizagem que o mesmo pode oferecer.

4. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Começamos nosso estudo aplicando um questionário discursivo aos monitores do Centro de Ciências da Faculdade de Ciências e Tecnologia “Júlio de Mesquita Filho” (FCT-UNESP), onde esses depoimentos foram analisados com o objetivo de conhecer elementos que estão ligados a compreensão da ciência. Tais elementos são chamados de focos como já citado acima. Com a análise e identificação desses elementos, podemos entender melhor como se deu a motivação dos integrantes desse projeto a adquiriram e aprimorarem os seus conceitos em relação ao desenvolvimento, interesse e compreensão científica.

A aprendizagem de ciências na verdade é muito mais ampla do que simplesmente a apropriação dos conhecimentos das disciplinas e seus processos associados. Ela pode ser vista como fios de uma corda que se encontram unidos em harmonia e não isolados, são difíceis de separá-los. Assim podemos enxergar essa elaboração do conhecimento científico como um processo mais amplo, que para ser alcançado será necessárias interações sociais em ambientes sociais, assim proporcionando a oportunidade de atrair para essas interações pessoas de várias idades, experiências, níveis culturais, histórias de vida, juntas caminhando há uma maior compreensão das ciências. Vale ressaltar que o termo *strand* apresentado no NRC, teve sua tradução para focos ou fios realizada inicialmente pelo grupo de pesquisa EDUCEM da UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA (UEL).

Portanto, podemos analisar esses fios de forma individual, levando em consideração os conhecidos focos. A princípio iremos analisar o foco de número um, desenvolvendo o interesse científico, o mesmo busca identificar os motivos que levaram a escolha desse caminho científico e quais foram os envolvimento emocional na tomada dessa decisão. Posteriormente no segundo foco será analisada a compreensão do conteúdo adquirido pelo sujeito, na qual ele busca para si a apropriação dos conceitos científicos. Já no terceiro, o foco da análise estará no raciocínio científico, ou seja, como o sujeito se utiliza da sua compreensão do conteúdo para raciocinar a respeito da ciência. No quarto foco refletindo

sobre a natureza da ciência, será investigada a capacidade dos monitores de indagar e por si só pensarem sobre ciências, não somente como uma forma de reprodução de tudo que até então fora adquirido. No quinto foco, participando da prática científica, será analisado o que os monitores refletem sobre participar de atividades científicas e de práticas de aprendizagem com outros, fazendo uso de linguagem e ferramentas científicas. No sexto e último foco, se identificando com o empreendimento científico, será investigado o que esses sujeitos pensam sobre a importância da sua participação para a evolução da ciência, qual é o seu papel nesse contexto.

Os ambientes para a aprendizagem informal desempenham uma função essencial no incentivo ao interesse sobre o universo científico, dando base para que com o decorrer do tempo seja adquirida uma identidade científica sólida. Os focos são um recurso de grande importância no que tange o desenvolvimento da prática e da pesquisa, deveriam ser o centro das avaliações de aprendizagem das ciências nos ambientes informais.

Durante a realização da monitoria realizada pelos alunos participantes do projeto centro de ciências da FCT-UNESP, foi aplicado um questionário aberto contendo nove questões como já apresentado anteriormente, esse método de questionário foi escolhido, pois visa dar uma maior liberdade nas respostas dos monitores, surgindo assim respostas mais variadas que representam melhor o pensamento do sujeito livrando-os do indutivismo. Visto que a análise das respostas será feita qualitativamente esse tipo de questionário se mostra mais seguro. Assim foram incluídos no estudo apenas alunos que cursam Licenciatura em Física da UNESP de Pres. Prudente e que tiveram algum contato direto com o Centro de Ciências, ou seja, já foram ou ainda são monitores. O objetivo desse trabalho é encontrar nas respostas desses alunos o que eles aprenderam sobre os conceitos físicos durante suas participações nesse projeto, tentando assim entender a importância dos espaços não formais na formação desses alunos.

Na análise das respostas buscamos encontrar fragmentos que contenham elementos de reflexão-na-ação e de autonomia. Para que isso ocorra, escolhemos como método de análise dos discursos, a Análise Textual Discursiva. Esse método de análise foi escolhido devido ao seu caráter qualitativo, sendo assim os textos são reconstruídos de tal forma que suas principais idéias sejam colocadas em destaque. Com o referencial teórico e os objetivos de pesquisa em mente, o pesquisador interpreta as respostas.

Nas palavras dos autores MORAES e GALIAZZI, (2007, p 7)

A análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com

a finalidade de promover novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico.

Portanto como o foco da pesquisa não é quantitativo, ou seja, não se buscou fazer uma pesquisa baseada em números ou quantas vezes determinado termo aparece na fala dos monitores, pelo contrário o pesquisador dará sentido aos relatos dos monitores, baseados nos focos, em acordo com os objetivos do trabalho.

4.1 Discussões a partir dos relatos nas entrevistas

Cada entrevista dos participantes foi analisada separadamente buscando encontrar características dos Focos citados. Vale lembrar que o questionário foi aplicado a nove monitores participantes do projeto. Buscando preservar a identidade dos entrevistados, para cada participante da entrevista foi denominado uma sigla que significa a abreviação das palavras Estudante de Física (EF), seguida por um número diferenciando-os, no caso: EF1, EF2, EF3, EF4 e assim por sucessivamente.

1º Foco – Desenvolvendo o Interesse

Esse foco retrata o despertar do conhecimento científico e de como ocorre esse processo, busca identificar os fatores emocionais envolvidos e como o entusiasmo se faz importante para que esse processo alcance êxito.

Na resposta do EF2, quando ele é questionado sobre como se desenvolve e como são elaboradas suas apresentações no Centro de Ciências, obtivemos a seguinte resposta:

US5EF2F1 - As minhas apresentações no Centro de Ciências são elaboradas conforme a idade dos alunos, pois a linguagem muda conforme a série. E pesquisar (em livros, internet) sobre o tema em que não temos muito conhecimento.

Conseguimos na resposta acima identificar na fala do EF2 indícios que nos remetem ao foco 1. Buscando uma melhora de suas apresentações o monitor se sente motivado a pesquisar sobre o experimento, desenvolvendo assim suas habilidades.

Dando continuidade as análises textuais, verificamos nas respostas do EF3 o seguinte relato, sobre a mesma questão citada acima:

US3EF3F1 - Primeiramente eu fiz uma pesquisa sobre cada experimento, depois eu planejo como devo fazer de acordo com cada idade da turma que foi visitar o CC. Quando a turma chega verifico seu nível de ensino e raciocínio para aplicar um tipo de apresentação.

Notamos também nessa resposta elementos do foco 1 quando motivado em melhorar suas apresentações no CC o entrevistado diz que fez uma pesquisa sobre cada experimento.

No relato do EF7, ao ser questionado como avalia suas atividades realizadas no CC obteve-se a seguinte resposta:

US2EF7F1 - São boas, por incentivar a curiosidade dos visitantes e podermos interagir com os mesmos.

Em seguida ao ser questionado se houve algum momento marcante para ele durante suas atividades no CC, ele respondeu:

US3EF7F1 - Foi à primeira visita que houve no CC, pois queria mostrar meus conhecimentos e estava ansioso para fazer.

Na primeira resposta conseguimos identificar a importância do incentivo a curiosidade, já na segunda o entrevistado demonstra um entusiasmo por fazer parte do centro de ciências e de poder transmitir seus conhecimentos.

Para finalizar nossa identificação do foco 1, ao relatar como suas apresentações no CC são elaboradas, obtivemos a resposta do EF8:

US5EF8F1 - A minha busca é feita através de livros e de computador que ajudam melhorar o conhecimento.

Conseguimos identificar de forma coerente o foco 1 durante a resposta do EF8, pois a sua participação no centro de ciências serve como motivação para que ele pesquise e aprenda mais sobre os princípios de cada experimento.

2º Foco – Compreensão do Conhecimento Científico

Nesse foco analisamos como se dá a compreensão da ciência através de conceitos, argumentos, teorias, explicações. Conceitos esses criados através de investigações científicas com finalidade da compreensão do mundo natural.

Ao ser questionado sobre qual o experimento do CC que mais gostava, obteve-se a seguinte resposta do EF3:

US2EF3F2 - Plano inclinado. Pois ele traduz um velho pensamento do que é mais pesado cairá mais rápido sendo que o que se tem que levar em consideração é a massa do corpo de provas.

Aqui nesse relato temos o exemplo de como os alunos graduandos de Física podem associar o conteúdo visto em sala de aula com o trabalho realizado no CC.

Encontramos no relato do EF5, indicio do foco 2, quando respondendo a mesma questão citada acima, ele diz:

US3EF5F2 - O experimento de óptica em que uma associação de dois espelhos côncavos conjugam uma imagem real que é projetada de forma tridimensional, o fenômeno é fantástico.

Vemos nesse relato claramente o processo de associação do aluno da matéria estudada com o experimento em questão. Essa experiência é muito enriquecedora para que a sua formação seja sólida em caráter de aprendizado.

Ainda respondendo a mesma questão, sobre qual o experimento predileto encontrado no CC, tivemos a seguinte resposta dada pelo EF7:

US4EF7F2 - O experimento que mostra a resistência do ar agindo sobre os corpos, por ser de fácil explicação e o visitante conseguir compreender tanto a ação da gravidade quanto a ação da resistência do ar sobre diferentes corpos.

O mesmo entrevistado, questionado sobre o que aprendeu de física e sobre ser professor participando do CC, ainda respondeu:

US1EF7F2 - Aprendi a relacionar o que é aprendido na teoria em sala de aula com os experimentos e mostrar na prática, explicitando o máximo possível essa teoria. A dificuldade foi em repassar aos outros de maneira mais clara possível.

Aqui notamos como se dá a importância do CC, sendo uma ponte que fortalece a ligação entre teoria e prática. Ainda falando sobre o foco de número 2, o estudante EF8 ao responder sobre o experimento que mais chama sua atenção, disse:

US4EF8F2 - O gerador Van der Graff, porque ele aborda muitos conceitos de Física III, como os três tipos de eletrização, a lei de Coulomb e é o experimento que chama mais atenção entre os alunos.

Na fala desse monitor podemos notar que um tema que não é de fácil compreensão como é o eletromagnetismo, pode ser visto de outra maneira nas visitas ao centro de ciências. Portanto esse espaço informal possibilita aos seus monitores e visitantes outra forma de enxergar e compreender conceitos físicos.

3º Foco - Raciocinando cientificamente

Buscando encontrar evidências do foco 3, verificou-se nas respostas obtidas, uma auto-avaliação por parte dos monitores em relação aos seus conhecimentos científicos, e também uma avaliação dos experimentos e do seu curso de graduação.

Respondendo a pergunta sobre qual experimento do Centro de Ciências mais gostava, e porque, o EF2 respondeu:

US3EF2F3 - O experimento de resistores em série e paralelo. Porque é mais simples de explicar e praticamente todas as idades compreendem.

Nessa resposta identificamos elementos do foco 3 quando o monitor faz uma avaliação sobre qual experimento mais o agrada e qual seu motivo, entre todo o acervo que o centro de ciências possui.

Questionado sobre quais foram suas dificuldades encontradas no centro de ciências o EF4 deu a seguinte resposta:

US2EF4F3 - A minha dificuldade foi no começo em apresentar os experimentos que eu ainda não sabia.

No referido trecho dessa resposta o monitor está fazendo uma avaliação do seu próprio conhecimento, podendo se enquadrar no terceiro foco da nossa pesquisa.

Sobre a mesma questão citada acima, agora o estudante EF5, nos disse que:

US1EF5F3 – [...] trabalho este que exige muita paciência devido ao alto grau de excitação das crianças diante do que é apresentado.

Aqui podemos ver novamente o foco 3 no discurso do estudante, pois quando ele nos diz que esse trabalho exige muita paciência pela agitação das crianças, ele está avaliando seu trabalho e mostrando sua opinião diante da sua experiência adquirida durante suas atividades.

Como resposta da questão cinco, que indaga sobre qual experimento mais gostava e o porquê, o estudante EF7 disse:

US4EF7F3 - O experimento que mostra a resistência do ar agindo sobre os corpos, por ser de fácil explicação...

Ao dizer que o experimento é de fácil explicação, o estudante precisou de certa forma avaliar o experimento com relação com o que já possui de conhecimento científico para fazer essa afirmação.

Questionado agora sobre qual a relação entre essa atividade e o seu curso de graduação o mesmo estudante respondeu:

US5EF7F3 - Tem uma grande relação, pois os experimentos são explicados justamente com o que é aprendido ao longo do curso.

Novamente o EF7, agora ao responder a questão 6, faz uma avaliação, agora não do experimento como na fala anterior, mas sim do seu curso de graduação, quando relaciona os conceitos aprendidos em sala de aula com os experimentos do centro de ciências.

O EF9 ao responder sobre o que mais gosta na proposta do centro de ciências, disse:

US1EF9F3 - Aprimorar o meu conhecimento a partir dos fenômenos vistos no cotidiano.

O mesmo estudante questionado sobre qual a relação entre a atividade desenvolvida no centro de ciências com o seu curso de graduação, respondeu:

US2EF9F3 - Fortalece a base teórica no curso.

Nos dois relatos do estudante identificamos elementos de avaliação, consequentemente do foco 3. Na primeira resposta ele a partir de seus conhecimentos científicos avalia a proposta do centro de ciências, já na segunda, faz uma avaliação sobre o seu curso de graduação.

4º Foco - Refletindo sobre a natureza da ciência

No foco 4 buscou-se nos relatos dos monitores do CC fragmentos onde pudessem ser identificado reflexão dos mesmos que indicassem a ciência como uma maneira de adquirir conhecimento, e sobre o seu próprio processo de aprendizagem de tais fenômenos.

Questionado sobre o que aprendeu de física e sobre ser professor participando do CC, o estudante EF1 respondeu:

US1EF1F4 - Para mim foi de extrema importância no aprendizado, na prática dos conceitos de física, o que contribui na minha formação quanto futuro professor de Física. Minha maior dificuldade foi me expressar junto aos alunos no início, o que foi muito útil pra me expressar melhor em uma sala de aula.

Vemos aqui a preocupação do aluno EF1 quanto a sua formação, buscando enriquecê-la trabalhando seus pontos fracos, que no caso era a comunicação.

Ao responder a questão sobre qual a relação da atividade no CC com o seu curso de graduação, no caso a física, o EF2 respondeu:

US4EF2F4 - Muitas, pois o curso é de licenciatura, temos que aprender a lidar com os alunos.

Aqui aparece claramente elemento do foco 4, quando o aluno ao responder a questão demonstra preocupação com a sua postura em sala de aula. Ele busca melhorar essa questão participando do projeto centro de ciências, onde encontrou suporte e ajuda para aprender a se socializar em ambientes do gênero.

Seguindo as análises, ao responder sobre como avalia as atividades realizadas no Centro de Ciências, o monitor EF3, deu a seguinte resposta:

US1EF3F4 - As atividades no CC são de extrema importância para os alunos da graduação e também para os visitantes recebidos. Pois o graduando aprende ao auxiliar o aluno de ensino fundamental e médio.

Neste fragmento ao relatar a importância das atividades do CC pode ser identificado uma maneira crítica e não passiva de olhar para sua formação.

O CC procura por meio da divulgação científica aproximar os experimentos do cotidiano das pessoas. Como nasceu essa ideia e como você avalia a resposta dessa proposta? O EF4, respondeu essa questão da seguinte forma:

US5EF4F4 - Para divulgar a UNESP e para mostrar para o público como a física é importante no nosso cotidiano.

O foco 4 busca identificar a reflexão dos monitores que indiquem a ciência como uma forma de conhecimento, o estudante EF4 afirma isso quando cita a importância da física no cotidiano de cada indivíduo.

Respondendo a questão sobre a relação do trabalho no centro de ciências com seu curso de graduação, o EF6 deu como resposta:

US2EF6F4 - As atividades do CC ajudam a desenvolver o futuro profissional, ou seja, ajudam a moldar o professor. Portanto, as atividades servem como um tipo de experiência em sala de aula.

Questionado também sobre como nasceu a ideia do Centro de Ciências e como ele avalia a resposta dessa proposta, o estudante EF6 disse:

US3EF6F4 - A resposta do CC é positiva, já que auxilia no ensino da física e traz essa ciência para mais perto do cotidiano dos visitantes.

A ciência é uma forma de conhecimento que possui um grande importância se olharmos para a história da humanidade, mas fica evidente nas respostas da maioria dos entrevistados a preocupação em trazer essa ciência para mais perto da maioria da população tentando associar conceitos físicos com o cotidiano de cada indivíduo.

Ao responder sobre qual a relação da atividade realizada no centro de ciências com o curso de graduação, o EF7 escreveu:

US5EF7F4 - Tem uma grande relação, pois os experimentos são explicados justamente com o que é aprendido ao longo do curso.

No trecho citado podemos perceber que ao explicar sobre determinados conceitos físicos, em certos estágio escolar, se faz necessário a utilização de termos científicos, isso indica esse processo como forma de aprendizagem científica importante na formação desses monitores.

Foco 5 - Participando da prática científica

Esse foco foca a participação em atividades científicas e de práticas de aprendizagem com outros, utilizando ferramentas científicas.

Questionado se teve algum momento marcante durante suas atividades no CC, e do que mais gosta na proposta do Centro de Ciências, o monitor EF1, respondeu:

US1EF1F5 - Sim, no início quando atendi minha primeira visita junto com outros monitores que já trabalhavam no CC, fiquei maravilhado com a facilidade com que se expressavam perante os alunos.

Esse relato mostra justamente o foco 5, a participação do estudante de física em atividades científicas e o contato com um tipo de aprendizado até então novo para ele.

Respondendo a mesma questão citada acima, o EF2 respondeu:

US2EF2F5 - Apesar de pouco tempo no CC, as lembranças são as melhores possíveis. A melhor parte nesta proposta é a interação com os alunos que temos.

Indagado como avalia suas atividades no CC, o mesmo monitor respondeu:

US1EF2F5 - Ótimo, interativas e com altas cargas de conhecimento físico (tanto para o aluno, quanto para o professor).

Nas respostas do EF2 encontrou-se uma qualidade desse tipo de ensino, a interação que o aluno pode ter com os objetos, sem deixar de lado o ensino do conhecimento físico, talvez seja esse o diferencial desse método de ensino.

O estudante EF4 quando perguntado sobre algum momento marcante durante suas atividades no CC respondeu:

US3EF4F5 – [...] acho interessante quando os alunos ficam perguntando querendo saber o porquê aquilo acontece, eu posso responder as perguntas dele.

O mesmo aluno quando perguntando se já atuou em algum projeto antes do CC, se caso sim, o porquê da escolha desse projeto e se caso não, o porquê da escolha do centro de ciências, a resposta obtida foi à seguinte:

US4EF4F5 - Não, para ter uma experiência na área de ensino, na qual quero seguir.

Essa atividade tem como papel complementar o currículo dos alunos de Física, participando desse tipo de atividade científica, o graduado em Física ao terminar seu curso sente-se mais capaz, mais confiante em exercer sua atividade como professor.

Respondendo a mesma questão acima, obtemos a seguinte resposta do EF6:

US1EF6F5 - Não, não participei. Escolhi trabalhar aqui por indicação do professor X e também após visitar o CC pela primeira vez gostei dos experimentos e da proposta do CC.

A proposta do Centro de Ciências surge como auxílio ao curso de Licenciatura em Física, nota-se cada vez mais o aumento de queixas sobre a forma tradicional de se ensinar Física, assim o centro de ciências surge como uma forma lúdica, menos maçante, porém não

menos eficaz de se aprender conceitos físicos. Isso mostra a importância de atividades em diferentes meios científicos.

Questionado sobre como são suas atividades no centro de ciências, o EF7 disse:

US6EF7F5 - Eu tento explicitar de maneira mais fácil e inelegível possível, dependendo da idade escolar de cada visitante mudo a figura de linguagem fazendo de maneira mais conotativa e lúdica para os mais novos e que não tem física em suas aulas, e explico de maneira mais formal e científica aos que já estão familiarizados com a física.

Podemos notar pela resposta do EF7 que além de ajudar a solidificar os conceitos físicos aprendidos em sala de aula, a participação nessas atividades científicas ajudam na percepção e sensibilidade desses alunos ao repassar os conceitos adquiridos, conseguindo identificar e respeitar os diversos tipos de estágios de conhecimento.

Para finalizar a identificação desse foco, ao responder sobre o que aprendeu de física e sobre ser professor, encontramos na resposta do EF8 o seguinte relato:

US1EF8F5 - No CC eu aprendi antes de qualquer coisa os conceitos através dos experimentos, pois na prática eu entendo que você adquire mais conhecimentos, do que, pela teoria. E assim, com as visitas, você também aprende a interagir com os alunos.

Questionado também se já trabalhou em outro projeto antes do Centro de Ciências, o estudante deu a seguinte declaração:

US3EF8F5 - Não, a escolha de trabalhar no CC, foi unicamente de aprendizagem, tendo em vista a melhora do profissional, em aprender e passar para os alunos esse aprendizado.

Como o foco desse foco é encontrar relatos sobre a participação em atividades de cunho científico e a prática de aprendizagem com outros, podemos notar, nos diversos relatos dos diferentes entrevistados que o centro de ciências é um lugar onde esse tipo de atividade e troca de conhecimentos ocorre, utilizando-se da linguagem científica sempre que possível.

Foco 6 - Se identificando com o empreendimento científico

Desenvolver uma identidade de quem adquire e usa a linguagem científica, bem como pensar sobre si também como um aprendiz de ciência, por vez também contribuindo para seu desenvolvimento, descreve de forma sucinta o foco 6.

Questionado sobre o que aprendeu de física e sobre ser professor participando do Centro de Ciências, o EF4, respondeu:

US1EF4F6 - Aprendi que podemos usar os experimentos dentro de sala de aula, que é possível os alunos acharem a aula de física interessante.

Nesse relato o estudante passa a enxergar que ele pode sim se utilizar dessa ferramenta para obter êxito no ensino de física, enxergando assim que ele pode contribuir para algo mudar.

Ao responder a questão sobre algum momento marcante durante suas atividades no centro de ciências, e do que mais gostou nessa proposta, o EF5 respondeu:

US2EF5F6 - Ver a reação das crianças quando diante dos fenômenos apresentados.

O mesmo EF5 questionado sobre como nasceu à idéia do Centro de Ciências e como ele avalia a resposta dessa proposta disse:

US4EF5F6 - É coerente com o compromisso que o aluno de licenciatura em física tem com a educação.

Notamos na respostas elementos que remetem ao foco 6, quando o EF5 destaca o compromisso que o graduando em física assume com a sociedade de contribuir para a educação, contribuindo assim de forma indireta para o crescimento do conhecimento científico também.

Identificou-se ainda o foco 6 na resposta do EF8, quando questionado sobre um momento marcante no CC ele respondeu:

US2EF8F6 - Marcante não. Mas posso dizer que percebi como professor uma forma de aprendizagem diferente, e com isso podendo diversificar as aulas de física, incentivando o interesse dos alunos e motivando, pela disciplina.

Fica claro como o estudante de física já se vê como parte atuante do desenvolvimento científico, ele entende seu papel de incentivar seus alunos, e procura adquirir várias formas de passar esse conteúdo para que suas chances de êxito sejam maiores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o processo de analisar e classificar as respostas do monitores notou-se que a aprendizagem científica envolve muito mais que o simples ato de adquirir conhecimento científico. Observamos que com o projeto Centro de Ciências, com base, a partir da coleta de dados o referente trabalho proporciona aos seus integrantes e alunos espectadores a oportunidade de encaminhar de forma mais ampla, exemplificada e por sua vez prazerosa, o que foi proposto pelos focos descritos. Sendo assim nos mostra ser de grande importância a utilização de experimentos que são desenvolvidos em ambientes informais de aprendizagem, contribuindo de maneira eficaz na formação do indivíduo enquanto o mesmo desenvolve seu conhecimento científico.

A aprendizagem científica deve ser vista como um evento que ocorre durante o decorrer de toda a vida, em todas suas etapas tendo como resultado nossos já citados focos. Notamos que há um leque muito grande de lacunas na pesquisa em aprendizagem de ciência em ambientes informais, as quais precisam ser observadas em um corpo comum de conhecimento para que assim possa as pesquisas nessa área possa ter êxito.

Com base na pesquisa realizada, notamos o papel e a importância que o centro de ciências desempenha na formação de seus alunos, que através dessa proposta tem o seu interesse pela ciência estimulado, vindo a proporcionar novas experiências educativas para que a obtenção dos princípios científicos seja alcançada. Esses espaços aproximam o conhecimento científico da sociedade em geral, o que contribui para uma gama muito grande de debates sobre a ciência, como por exemplo, o que é ciência, como se faz ciência, como esta a ciência em nosso país, entre muitas outras questões importantes para a compreensão e evolução do conhecimento científico dos indivíduos.

É preciso ver esses espaços como aliados das escolas e da forma tradicional de se adquirir conhecimento. Mas para que isso ocorra é preciso que esses espaços estejam preenchidos com a história científica e de seus pesquisadores, esteja em conexão com o que ocorre em nosso cotidiano e no cotidiano da ciência, que contenha experimentos interativos

que prendam o interesse dos alunos e também estejam acompanhados das inovações digitais que juntamente com todos esses quesitos citados possa tocar no imaginário dos indivíduos.

A divulgação científica, proporcionando que os indivíduos pensem e falem com o mínimo de noção sobre a ciência no dia a dia das pessoas com certeza é uma meta e de certa forma uma responsabilidade social. No entanto temos que pensar em investimentos na formação das pessoas que gerenciam e participam desses espaços, pois de alguma forma passam por elas as decisões do que ensinar e de como ensinar determinado tema. Da mesma forma temos que pensar na formação dos professores que freqüentam esses espaços através de elementos que possa ser levado até a sala de aula, para que ele tenha condições de fazer essa “ponte” entre a cultura científica, o saber popular e o próprio saber, tendo como meta a divulgação do conhecimento científico, tema esse muito encontrado na fala dos monitores que realizam atividades no centro de ciências.

O centro de ciências procura por meio de divulgação científica aproximar os experimentos do cotidiano das pessoas como uma ferramenta de ensino. Nas respostas dos entrevistados, conseguimos identificar a importância que a divulgação científica tem no olhar de quem faz parte da ciência. Não se espera substituir o ensino tradicional de ciências mas promover uma interação maior do aluno para a quebra de pré conceitos com a disciplina. Assim a divulgação científica ajuda na melhoria da educação, atraem jovens e pessoas interessadas para o meio científico, ajuda a combater a disseminação de conceitos errôneos e a criação de mitos sobre o papel científico, o que atrapalha seu crescimento. A divulgação científica não é um trabalho fácil, porém todos que fazem parte da ciência de alguma maneira deveriam fazê-la. Isso criaria um hábito de se falar em ciências, o que talvez trouxesse mais financiamento para a área, como já ocorre em outros países.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO S; COELHO S.M.; KOHL E; WIEHE L.C.N; Conceitos, Atitudes de investigação e metodologia experimental como subsídio ao planejamento de objetivos e estratégias de ensino; **Caderno Catarinense de Ensino de Física** Vol. 17 n.2 (2000) p. 122 - 128.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, SEMTEC, 2006.

CEZALLI, S. ET ALL. **Tendências Pedagógicas das Exposições de um museu de ciências.** In: Guimarães, Vanessa; Silva, Gilson Antunes, (coords). Implantação do Centro e Museus de Ciências. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002, p.208 – 218.

FERRACIOLE L. Aspectos da construção do conhecimento e de a aprendizagem na obra de Piaget; **Caderno Catarinense de Ensino de Física.** Vol.16, n.2, (1999), p. 180 - 194.

FREGOLENTE, Alexandre; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. A Ciência em Peças como Proposta de Divulgação Científica. In: Boletim Museu Histórico de Londrina, Londrina, vol. 2, p. 12-17, 2010.

FREGOLENTE, Alexandre; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello; FREGOLENTE, Douglas. O Espetáculo Teatral A Ciência em Peças: Uma Proposta de Articulação entre Teatro e Ciência para a Elaboração do Conhecimento Científico. Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19. 2011, Manaus. Anais... Sociedade Brasileira de Física. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0385-1.pdf>>. Acesso em 21 ago. 2011.

FREGOLENTE, Alexandre. A criação de um ambiente virtual de aprendizagem em museus científicos. 12 dez. 2008. 89f. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho". Presidente Prudente. 12 dez. 2008.

GASPAR A. **Experiências em ciências para o ensino fundamental**; São Paulo; 1.ed. (2003), p.11-29.

HERNÁNDEZ, F. A importância de saber como os docentes aprendem. **Pátio Revista Pedagógica**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, fev./abr. 1998. Disponível em: <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/ler.php?modulo=7&texto=249>. Acessado em 19/08/2011.

MARTINS R.A; Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos; Caderno **Catarinense de Ensino de Física**. Vol.17, n.2, (2000), p. 115 – 121.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 1. ed. Editora Unijuí, (2007), p.222.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Educação, Porto Alegre**, vol. 22, n.37, (1999), p. 7-32.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Learning science in informal environments: people, places, and pursuits**. Committee on learning science in informal environments, national research council of the national academies. Washington, 2009. Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/12190.html> Acessado em 21/08/2011

NEVES, João Ricardo. Análise da formação continuada de professores mediante participação em um grupo de estudo/discussão de física moderna e contemporânea. 22 dez. 2010. 127f. Dissertação - Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 22 dez. 2010.

PINTO, C; ZANETIC, J. É possível levar a física quântica para o ensino médio; **Caderno Catarinense de Ensino de Física** Vol. 16 n.1(1999). p.7 – 22.

7. ANEXOS

Questionário aplicado aos monitores do Centro de Ciências.

1. O que aprendeu de física e sobre ser professor participando do Centro de Ciências? Relate as dificuldades e o que aprendeu.
2. Como você avalia as atividades realizadas no Centro de Ciências?
3. Teve algum momento marcante para você essa atividade – o Centro de Ciências? Que lembranças trazem? Do que você gostou mais nessa proposta?
4. Você atuou em algum projeto antes do Centro de Ciências? Caso tenha participado diga por que a escolha de participar desse projeto agora. Caso não tenha participado, também diga por que a escolha de trabalhar no Centro de Ciências.
5. Qual o experimento do Centro de Ciências que você mais gostou? Em linhas gerais, diga o porquê.
6. Qual a relação dessa atividade com seu curso de graduação – física?
7. O Centro de Ciências procura por meio da divulgação científica aproximar os experimentos do cotidiano das pessoas. Como nasceu essa idéia e como você avalia a resposta dessa proposta?
8. Relate como as SUAS apresentações no Centro de Ciências são elaboradas. Diga suas dificuldades e facilidades. Como você busca algo que não conhece para suas apresentações, sua adequação de linguagem (visto que o Centro de Ciências atende diversos tipos de espectadores – do ensino fundamental ao EJA, por exemplo).
9. O que mais você gostaria de falar sobre essa atividade que nós não relacionamos nas questões anteriores?

Respostas do EF1

- 1) Para mim foi de extrema importância no aprendizado na prática dos conceitos de física, o que contribuiu na minha formação quanto futuro professor de Física. Minha maior dificuldade foi me expressar melhor em uma sala de aula.
- 2) Muito boas.
- 3) Sim, no início quando atendi minha 1ª visita junto com outros monitores que já trabalhavam no CC, fiquei maravilhado com a facilidade com que se expressavam perante aos alunos.
- 4) Não, no início escolhi o CC por causa das horas extra curricular.
- 5) O “porquinho” ilusão ótica.
- 6) Como já disse, as atividades desenvolvidas no CC contribui com o aprimoramento dos conceitos físicos aprendidos na sala de aula e como transmiti-los aos alunos.
- 7) Na minha opinião, mostrar os experimentos de física para a comunidade em geral é importante para desmistificar o conceito de física que a maioria vêem que física é matemática e não conseguem ver a importância da física no seu cotidiano.
- 8) Sim, durante as minhas apresentações procuro adequar a linguagem nas minhas apresentações de acordo com o público atendido.
- 9) Sem mais a acrescentar.

Respostas do EF2

- 1) Muitas coisas como, por exemplo, alguns conceitos de mecânica e ótica. As dificuldades estão relacionadas à parte de “ser professor”, como lidar com os alunos e os modos diferentes de lidar com os alunos de diversas idades.
- 2) Ótimo, interativas e com altas cargas de conhecimentos físicos (tanto para o aluno, quanto para o professor).
- 3) Apesar de pouco tempo no CC, as lembranças são as melhores possíveis. A melhor parte nessa proposta é a interação com os alunos que temos.
- 4) Não participei de nenhum projeto. Trabalho no CC para ter uma evolução no curso de licenciatura de física, pois reza a lenda que do CC sai ótimos professores.
- 5) O experimento de resistores em série e paralelo. Porque é mais simples de explicar e praticamente todas as idades compreendem.
- 6) Muitas, pois o curso é de licenciatura, temos que aprender a lidar com os alunos.
- 7) A proposta do CC é uma proposta bem elaborada, pois além atender os visitantes, o CC dá apoio aos professores e alunos para o desenvolvimento de suas atividades acadêmicas.
- 8) As minhas apresentações no CC são elaboradas conforme a idade dos alunos, pois a linguagem muda conforme a série. E pesquisar (em livros, internet) sobre o tema em que não temos muito conhecimento.
- 9) O CC é uma atividade importante, tanto para o aluno quanto para o professor.

Respostas do EF3

- 1) Eu aprendi particularmente os conceitos de Física relacionado aos experimentos do CC. Sobre ser professor eu aprendi formas diferentes de ensinar diferentes conceitos físicos para alunos de várias idades. No início minhas dificuldades foram principalmente adequar a explicação para vários tipos de alunos, desde o ensino fundamental e médio.
- 2) As atividades no CC são de extrema importância para os alunos da graduação e também para as visitas realizadas nele. Pois o graduando aprende ao auxiliar o aluno de Ensino fundamental e médio.
- 3) Não.
- 4) Não, pois quando me convidaram eu achei uma proposta interessante. Pois me ajudaria na parte do ensino de física, porque este é um curso de licenciatura e tenho que aprender a falar.
- 5) Plano inclinado, pois ele traduz um velho pensamento do que o mais pesado cairia mais rápido sendo que o que se tem de levar em consideração é a massa de corpo de provas.
- 6) O CC tem me ajudado nas horas de apresentações, seminários e estágios.
- 7)
- 8) Primeiramente eu fiz uma pesquisa sobre cada experimento, depois eu planejo como devo fazer de acordo com a idade da turma que foi visitar o CC. Quando a turma chega verifico seu nível de ensino e raciocínio para aplicar um tipo de apresentação. Dificuldades – alunos com necessidades especiais. Facilidades – Falar em público.
- 9)

Respostas do EF4

- 1) Aprendi que podemos usar os experimentos dentro de sala de aula, que é possível os alunos acharem a aula de física interessante. A minha dificuldade foi no começo em apresentar os experimentos que eu ainda não sabia.
- 2) Boas, para os alunos que tem a matéria de física no seu currículo, 1º, 2º e 3º colegial, já alunos que cursam ensino infantil e ensino fundamental é meio complicado tanto de explicar como deles aprenderem.
- 3) Ainda não, mas eu acho interessante quando os alunos ficam perguntando querendo saber o porque aquilo acontece eu posso responder as perguntas deles.
- 4) Não, para ter uma experiência na área de ensino, na qual quero seguir.
- 5) O truque da macaca, pelo fato de todos os alunos acharem truque, e eu explico que não, que aquilo não é truque, nem mágica é física.
- 6) Aprendo a lidar com os alunos, para poder exercer a licenciatura.
- 7) Para divulgar a UNESP e para mostrar para o publico como a física é importante no nosso cotidiano.
- 8) Como já mencionei tive dificuldade apenas no começo, agora sabendo certinho como explicar eu ensino e me divirto com a criançada.
- 9) Não.

Respostas do EF5

- 1) No CC pude aprender mais sobre astronomia e fenômenos da ótica, eletricidade e mecânica, além de ter a oportunidade de auxiliar o CC durante as visitas, trabalho este que exige muita paciência devido ao alto grau de excitação das crianças diante do que é apresentado.
- 2) São imprescindíveis para que o aluno tenha contato com os fenômenos físicos.
- 3) Ver a reação das crianças quando diante dos fenômenos apresentados.
- 4) Não entrei em nenhum outro projeto.
- 5) O experimento de ótica em que uma associação de dois espelhos côncavos conjugam uma imagem real que é projetada de forma tridimensional, o fenômeno é fantástico.
- 6) Por se tratar de um curso de licenciatura a atividade esta totalmente relacionada.
- 7) É coerente com o compromisso que o aluno de licenciatura em física tem com a educação.
- 8) O CC disponibiliza computador com acesso a internet o que facilita a pesquisa e elaboração das apresentações.
- 9)

Respostas do EF6

- 1) Aprendi a ter paciência para explicar. A maior dificuldade, às vezes é controlar as crianças que visitam o CC, mas fora isso não houve dificuldades.
- 2) Avalio como boas.
- 3) As visitas de escolas publicas foram as mais marcantes, pois são essas crianças que mãos gostam dos experimentos do CC, são as que mais prestam atenção e aprendem.
- 4) Não, não participei. Escolhi trabalhar aqui por indicação do professor Angel e, também após visitar o CC pela primeira vez gostei dos experimentos e da proposta do CC.
- 5) O globo de plasma, por possuir um efeito bonito e ter um conceito de física interessante.
- 6) As atividades do CC ajudam a desenvolver o futuro profissional, ou seja, ajudam a moldar o professor. Portanto, as atividades servem como um tipo de experiência em sala de aula.
- 7) A resposta do projeto do CC é positiva, já que auxilia no ensino de física e, traz essa ciência para mais perto do cotidiano dos visitantes.
- 8) Uma das maiores dificuldades é controlar as crianças e, quando elas são muito pequenas (1ª, 2ª séries) há dificuldades para explicar os experimentos. Quando eu preciso de informações sobre os experimentos geralmente eu pergunto para os veteranos.
- 9) Creio que não há nada mais a ser acrescentado.

Resposta do EF7

- 1) Aprendi a relacionar o que é aprendido na teoria em sala de aula com os experimentos e mostrar na prática, explicitando o máximo possível essa teoria. A dificuldade foi em repassar aos outros de maneira mais clara possível.
- 2) São boas, por incentivar a curiosidade dos visitantes e podermos interagir com os mesmos.
- 3) Foi a primeira visita que houve no CC, pois queria mostrar meus conhecimentos e estava ansioso para fazer.
- 4) Não, nunca havia participado de outro projeto além do CC, escolhi-o por conta de que poderia interagir com alunos em idade escolar e mostrá-los como a física pode ser legal e quem sabe convencer alguns a vir para física.
- 5) O experimento que mostra a resistência do ar agindo sobre os corpos, por ser de fácil explicação e os visitantes conseguirem compreender tanto a ação da gravidade quanto a ação da resistência do ar, sobre diferentes corpos.
- 6) Tem uma grande relação, pois os experimentos são explicados justamente com o que é aprendido ao longo do curso.
- 7) A ideia nasceu para mostrar aos visitantes os experimentos com coisas relacionadas ao cotidiano que eles estão interagindo e ver que muitas coisas que eles já estão acostumados têm uma explicação física.
- 8) Eu tento explicar de maneira mais fácil e inteligível o possível, dependendo da idade escolar de cada visitante mudo a figura de linguagem fazendo de maneira mais conotativa e lúdica para os mais novos e que não tem física em suas aulas, e explico de maneira mais formal e científica aos que já estão familiarizados com a física.
- 9) Todas as questões acima tiveram conteúdo suficiente para saber o que cada um pensa sobre o CC então não necessita mais nenhum tipo de argumento.

Resposta do EF8

- 1) No CC eu aprendi antes de mais nada os conceitos através dos experimentos, pois na pratica eu entendo que você adquire mais conhecimentos, do que, na teoria. E assim, com as visitas, você também aprende a interagir com os alunos. As dificuldades é o modo como passar bem para os alunos sobre o funcionamento de tal experimento e mostrar aquilo no dia a dia. Em resumo ser professor não é você só ensinar, mas sim fazer com que os alunos aprendam a disciplina de um modo que para eles seja interessante.
- 2) A avaliação sobre as atividades no meu ponto de vista é de grande importância para os alunos, pois através dele estes têm como interagir com a física, e vê como ela esta relacionada com tudo, e que ela pode ser muito interessante. Em suma o centro de ciências é uma oportunidade de ter uma visão diferente sobre a física.
- 3) Marcante não, mas posso dizer que percebi como professor uma forma de aprendizagem diferente, e com isso podendo diversificar as aulas de física, incentivando o interesse dos alunos e motivando, pela disciplina.
- 4) Não, a escolha de trabalhar no CC, foi unicamente de aprendizagem, tendo em vista a melhoria do profissional em aprender e passar para os alunos esse aprendizado.
- 5) O gerador Van der Graff, porque ele aborda muitos conceitos de Física III, como os três tipos de eletrização, a lei de Coulomb e é o experimento que chama mais atenção entre os alunos.
- 6) É uma solução aditiva, pois só adiciona mais conceitos sobre a área da Fisicia, fazendo que eu melhore meu desempenho em dar aulas e tendo assim mais didática.
- 7) Como nasceu eu não tenho base para responder essa pergunta, mas a minha avliação, como eu escrevi no questionário é de grande importância, não só para o nome da Faculdade, mas sim para os alunos que com o CC aprendem mais.
- 8) As minhas apresentações são feitas através do processo de apresentar para os meus amigos, melhorando assim o meu modo de falar sobre tal experimento. A minha busca é feita através e livros e do computador que ajudam melhorar o meu conhecimento, passando assim na hora da apresentação mais segurança sobre os experimentos para os alunos.
- 9) Como eu disse essa atividade proporciona aos estagiários, aprendizagem do conceito de ensinar e fazer com que eles interajam com os alunos.

Resposta do EF9

- 1) As atividades no CC proporcionaram uma relação entre o conhecimento sobre física e a praticidade em visualizar tais fenômenos relacionados à física, levando a aprimorar a metodologia de ensino de física.
- 2) Dinâmica, pois trás fenômenos físicos presente no cotidiano.
- 3) Aprimorar o meu conhecimento a partir dos fenômenos vistos no cotidiano.
- 4) Sim, mas como curso é de licenciatura, o CC proporciona uma boa base para lecionar.
- 5) Van der Graff e poder das pontas, pois chamam muito a atenção.
- 6) Fortalece a base teórica fornecida no curso.
- 7) Difusão da ciência. Essa idéia promove a expansão da ciência com o propósito de passar esse conhecimento à diante.
- 8) Minhas apresentações são preparadas por meio do dialogo com amigo que tem mais experiência no CC.
- 9) Interação alunos de graduação e alunos do ensino médio e fundamental.