

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

**“A INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR
MULTIDISCIPLINAR COMO FACILITADORA DA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”**

Bárbara Daniela Guedes Rodrigues

Dissertação apresentada
como parte dos requisitos
para obtenção do título
de MESTRE
PROFISSIONAL EM
QUÍMICA, área de
concentração: ENSINO
EM QUÍMICA.

Orientadora: Profa. Dra. Karina Omuro Lupetti
E.E. Jardim dos Coqueiros

São Carlos - SP
2016

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar
Processamento Técnico
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R696i Rodrigues, Bárbara Daniela Guedes
A Iniciação Científica Júnior multidisciplinar como
facilitadora da alfabetização científica / Bárbara
Daniela Guedes Rodrigues. -- São Carlos : UFSCar,
2017.
88 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de
São Carlos, 2016.

1. Alfabetização científica. 2. Ensino não formal.
3. Feira de Ciência. 4. Circo da Ciência. I. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Química

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Barbara Daniela Guedes Rodrigues, realizada em 01/04/2016:

Karina Omuro Lupetti

Profa. Dra. Karina Omuro Lupetti
UFSCar

Dulcineia Aparecida Volante Zanon

Profa. Dra. Dulcineia Aparecida Volante Zanon
UFSCar

Neelma Regina Segrini Bossolan

Profa. Dra. Neelma Regina Segrini Bossolan
USP

Dedico esse trabalho aos meus pais, meu marido e ao meu filho, que sempre apoiaram e me incentivaram a continuar meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Karina Omuro Lupetti por acreditar, apoiar e se dedicar a esse projeto.

À escola a qual comecei projeto (EE Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho) e a diretora da EE Jardim dos Coqueiros (Angela Gomes).

Aos meus alunos que aceitaram a contribuir com esse trabalho, preenchendo questionários, elaborando relatórios, e apresentando seus trabalhos nas Feiras de Ciências, sempre com muita dedicação e entusiasmo.

Aos alunos dos PETs da química, física, matemática e biologia, e aos seus coordenadores, por me permitirem acompanhar as atividades realizadas durante a Iniciação Científica Junior, me acolhendo com muito carinho.

Aos meus pais, meu marido, e meu filho, que sempre estiveram ao meu lado durante esses dois anos de trabalho.

Aos professores membros das bancas, de seminário de qualificação e defesa de dissertação.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Pré-Questionário Transcritos: Ciência e cientista.....	25
Tabela 2: Pré-Questionário Transcritos: ICJ.....	25
Tabela3: Questionário Transcritos Pós Atividades: Atividade experimental.	35
Tabela4: Questionário Transcritos Pós Atividades: Conceitos aprendidos...	35
Tabela 5: Questionário Transcritos Pós- Atividades: Aprendizagem.....	38
Tabela 6: Questionário Pós- Atividades Específicas.....	40
Tabela 7: Questionário Transcritos Pós Atividades: Cotidiano.....	40

LISTA DE FIGURAS

Fluxograma Inicial.....	20
Figura 1: Vulcão caseiro.....	21
Figura 2: Fluido Não newtoniano.....	21
Figura 3: Maquete de célula.....	21
Figura 4: Fibra Óptica.....	21
Figura 5: Microscópio caseiro.....	22
Figura 6: Fungos.....	22
Figura 7 : Aula 1-Introdução à experimentação Química.....	26
Figura 8: Apresentação vidrarias na experimentação Ácido/Base.....	27
Figura 9: Aula 2-Teste de Chamas.....	28
Figura 10: Teste de Chamas.....	29
Figura 11: Aula 3 – Identificação do Ácido Acetilsalicílico.....	30
Figura 12: Titulação Ácido/Base.....	31
Figura 13: Aula 4 – Cromatografia.....	32
Figura 14: Cromatografia.....	32
Figura 15: Aula 5 – Gastronomia Molecular.....	33
Figura16: Jogo da Velha Tridimensional.....	36
Figura 17: A- Painel Princípio da Fibra Ótica, 8º Circo da Ciência e B- Painel Princípio da Fibra Ótica. 9º Circo da Ciência.....	42
Figura 18: A- Painel Densidade, 8º Circo da Ciência e B- Painel Densidade, 9º Circo da Ciência.....	43
Figura 19: A- Painel Vulcão, 8º Circo da Ciência e B- Painel O segredo das cores das canetinhas, 9º Circo da Ciência.....	44
Figura 20: A- Painel Visualização das Células, 8º Circo da Ciência e B- Painel Jogo da Velha 3D e outros desafios matemáticos, 9º Circo da Ciência.....	45
Figura 21: A- Painel Cascata de Fumaça, 8º Circo da Ciência e B- Painel Espelho Infinito, 9º Circo da Ciência.....	46

RESUMO

A INICIAÇÃO CIENTÍFICA JUNIOR COMO FACILITADORA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA. Esse trabalho se resume no acompanhamento de 10 alunos que foram contemplados com bolsa de Iniciação Científica Junior (ICJ) com caráter multidisciplinar oferecida pelo Circo da Ciência em 2013, um evento que acontece anualmente na UFSCar junto à Universidade Aberta que foi coordenado pelo Prof. Dr. Pedro Malaguti do Departamento de Matemática. Esse acompanhamento teve como objetivo observar e analisar o processo de alfabetização científica desses alunos e quanto a ICJ foi facilitadora nesse processo. No ano de 2013 o Circo da Ciência proporcionou uma feira de ciência na qual, alunos da rede pública da Diretoria de Ensino São Carlos foram convidados a expor trabalhos desenvolvidos em suas escolas, e os melhores trabalhos foram contemplados com 20 bolsas de ICJ financiadas pelo CNPq, instituição governamental que financiou o Circo da Ciência nesse ano. O meu projeto teve início em uma mini-feira de ciências desenvolvida na E.E. Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho, na qual alunos de 1º e 2º anos do ensino médio apresentaram trabalhos que foram desenvolvidos em sala de aula, e os mesmos foram expostos no pátio da escola. Por meios dessa feira de ciências, recebemos o convite da Diretoria de Ensino para participar do Circo da Ciência de 2013. Nossa escola levou dez trabalhos que foram apresentados por vinte alunos, dos quais dez foram contemplados com as bolsas de ICJ com duração de um ano, dividido em quatro períodos de dois meses, cada qual reservado para um dos quatro departamentos envolvidos no projeto: Química, Física, Biologia e Matemática. Para a seleção desses alunos foi levado em consideração seus projetos e seu desempenho escolar. Durante as atividades da ICJ, foram coletados dados a partir de questionários pré e pós - atividades, das aulas ministradas durante a ICJ, dos painéis apresentados nos Circo da Ciência de 2013 e 2014 e dos relatos feitos pelos sobre as atividades realizadas durante a IJC. E por fim todos esses dados foram analisados sobre o ponto de vista do processo de Alfabetização Científica (AC) utilizando as dimensões propostas por Miller e a metodologia qualitativa segundo Ludck e Andre.

Palavras-chave: Feira de Ciência. Alfabetização científica. Ensino não formal. Circo da ciência

ABSTRACT

SCIENTIFIC INITIATION JUNIOR MULTIDISCIPLINARY AS FACILITATOR OF THE SCIENTIFIC LITERACY. This research was conducted by monitoring ten students awarded with high school scholarships (scientific initiation junior multidisciplinary) provided by Circus of Science, an event realized during the Open University directed by professor Pedro Malagutti of Math Department-UFSCar, in 2013. The following process allowed to analyze and observe the scientific literacy of the students facilitated by the scientific initiation junior activities. During 2013 the Circus of Science held a science fair of public school students from São Carlos and awarded the 20 best reports with scholarships from CNPq, a governmental institution. The research started with a small science fair at the public school Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho where the first and second years high school students exposed their projects and were selected to present at Circus of Science. After analysis of their projects and educational achievement 10 students were selected among 20 that participated and were awarded with the multidisciplinary scholarships. The project comprehended during one year activities in different laboratories, among them Chemistry, Biology, Physics and Mathematic. The researcher monitored these students and applied questionnaires before and after the activities, classes, posters composition and the final projects presented again at the Circus of Science event in 2014. The data were analyzed by scientific literacy point of view based in Miller and Ludke and Andre qualitative methodology.

Key-Words: Science Fair. Scientific Literacy. Non-formal Teaching. Circus of Science

Sumário

1.Introdução	11
1.1. Alfabetização Científica (AC).....	11
1.2 Feiras de Ciências.....	13
1.3 Iniciação Científica Júnior.....	15
1.4 Problematização e Questão de pesquisa.....	17
2.Objetivos.....	17
2.1Objetivos Gerais.....	17
2.2 Objetivos Específicos	18
3.Seleção Bolsistas ICJ-M	18
3.1 Metodologia de Pesquisa.....	18
3.1.1 Análise de Pesquisa e Coleta de dados.....	18
3.1.2 Atividades Promovidas pelos Grupos PET.....	22
3.1.3 Reuniões Semanais Tutoriais.....	22
4. Resultados e Discussão.....	23
4.1Dados Coletados.....	23
4.2. Multidimensões da Alfabetização Científica.....	23
4.2.1. Perfil dos Informantes.....	23
4.2.2.Análise dos Planos de Aula de Química.....	26
4.3.1 Análise Questionário Pós Atividades.....	34
4.3.2 Análise dos Painéis.....	41
4.4. Análise dos Relatos Finais.....	46
5. Considerações Finais.....	50
Referências Bibliográficas.....	55
Apêndices.....	58

1. Introdução

Vivemos em uma sociedade onde o conhecimento científico está concentrado em uma pequena elite. Segundo a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Brasil tem o mais baixo nível de população que completa o ensino superior e o terceiro pior dentre os que finalizam o ensino médio dentre 35 países pesquisados. Os especialistas da organização indicam que os percentuais da população entre 25 e 34 anos e entre 35 e 64 anos que atingiram o nível universitário no País em 2011, foram de 12,74% e 11,61%, respectivamente, sendo o pior de todos os pesquisados. Na Coreia do Sul, primeiro lugar no ranking, esses índices chegam a 63,82% e 40,41%, respectivamente. Sendo assim, temos a responsabilidade, enquanto educadores, de construir o conhecimento juntamente com os alunos para que se tornem cidadãos críticos e inseridos em uma sociedade mais esclarecida, sendo capazes de reivindicar seus direitos com mais propriedade.

1.1. Alfabetização Científica (AC)

Segundo Chassot (2003) a *alfabetização científica* pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegie uma educação mais comprometida. Ainda segundo o autor, é permitido reivindicar para a escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento. Idealmente, podemos pensar a escola sendo polo de disseminação de informações privilegiadas.

Até o início do século passado, na década de 80 até o começo dos anos 90, víamos um ensino centrado quase exclusivamente na necessidade de fazer com que os estudantes adquirissem informações científicas. A transmissão (massiva) de conteúdos era o que importava. Um dos índices de eficiência de um professor – ou de um transmissor de conteúdos – era a quantidade de páginas repassadas aos estudantes – os receptores.

Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes. Há ainda os que resistem a isso, especialmente quando se ascende aos diferentes níveis de ensino. Todavia, há uma adesão cada vez maior às novas perspectivas.

Segundo Chassot, a proposta deveria incluir também, mesmo que isso possa causar estranhamento em alguns, o ensino superior. A ciência é uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é:

“saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”.

É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio.

Miller (1998) apresenta sua visão de alfabetização científica cidadã, considerando-a como um processo multidimensional, onde realizar uma medida quantitativa da mesma demanda várias análises. O princípio está baseado em 3 dimensões: 1) vocabulário científico para analisar criticamente notícias de jornais e revistas; 2) entendimento do processo ou da natureza da metodologia científica; 3) entendimento do impacto da ciência e tecnologia nos indivíduos e na sociedade.

Sasseron e Carvalho (2011) apresentam um levantamento bibliográfico sobre a visão de alfabetização científica e vários pensadores da área. Ao final faz uma síntese da caracterização do processo de alfabetização científica, sendo que para o planejamento de aulas deve apresentar 3 eixos estruturantes, 1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e 3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, bastante próximos da multidimensionalidade proposta por Miller e da criticidade de Chassot, referenciais teóricos adotados nessa pesquisa.

Baseando-se na realidade escolar, de modo a possibilitar uma melhoria nessa formação deficitária, particularmente, com relação às ciências exatas e da natureza, uma proposta com foco em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) foi feita de modo a nos fornecer ferramentas para trabalhar a alfabetização científica. Formam-se assim cidadãos críticos com condições de construir conhecimento, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciências e tecnologia na sociedade bem como atuar na solução de tais questões (AIKENHED, 1994; IGLESIA 1995; HOLMAN 1988; RUBBA e WIESENMYER 1988; SOLOMON 1993 B; YAGER 1990,).

1.2 Feiras de Ciências

Fazendo um breve relato histórico, as feiras de ciências no Brasil que se iniciaram na década 60, foram as responsáveis pelo processo de familiarização dos alunos e da comunidade escolar aos materiais existentes nos laboratórios, antes quase inacessíveis e, portanto, desconhecidos na prática pedagógica (MANCUSO, 2000).

É importante destacar que, desde os anos 50 e mais fortemente no final da década de 60, foram difundidas diferentes abordagens de ensino, baseadas na problematização e realização de experimentos para o ensino de ciências. No início dos anos 70, iniciou-se o Projeto Nacional para Melhoria do Ensino de Ciências (PNMEC), uma vez que as ações realizadas na década anterior não resultaram em modificações significativas no ensino de ciências. Havia ainda a adaptação de projetos estrangeiros com o apoio financeiro do MEC/USAID (Ministério da Educação e Cultura do Brasil (MEC) e a United States for International Development), que previa a elaboração de novos materiais e propostas para o ensino de ciências, com ampliação da produção de programas nacionais. As ações estabelecidas nessa época reforçaram a importância do método experimental por meio da valorização dos materiais didáticos, sobretudo dos *kits* de laboratório (MAURÍCIO, 1992)

Na década de 1980, os professores de Ciências, especialmente do Ensino Fundamental, foram convidados a participar de cursos de treinamento, que se destinavam a introduzir, no currículo, aulas de laboratório e feiras de ciências como forma de viabilizar o método científico (GOUVÊA, 1992). Essas propostas alternativas pareciam aproximar professores e alunos de quem fazia Ciência, uma vez que a realização das atividades envolvia observação de fenômenos e experimentação. Embora nesses momentos o aluno tivesse a oportunidade de realizar as atividades, criava-se uma dicotomia entre o ensino teórico e transmissivo na sala de aula e o ensino prático no laboratório e na feira de ciências.

Considerando as diferentes iniciativas de realização da divulgação científica, Hartmann e Zimmermann (2009) analisam a importância das feiras de ciências nas escolas e como elas podem colaborar para o crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos, a ampliação da capacidade comunicativa, a mudança de hábitos e atitudes, o desenvolvimento da criticidade, o maior envolvimento e interesse e a por fim, a maior politização dos participantes.

Denominadas, em alguns casos de Mostras (MEC, 2006b), as Feiras de Ciências são eventos em que os alunos são responsáveis pela comunicação de projetos planejados e executados pelos mesmos durante o ano letivo. Durante o evento, os alunos apresentam trabalhos aos quais dedicaram várias horas de estudo e investigação, em que buscaram informações, reuniram dados e os interpretaram, sistematizando-os para comunicá-los a outros, muitas vezes acompanhados de algum artefato tecnológico por eles mesmos construídos.

Mancuso (2000) e Lima (2008), afirmam que a realização dessas numa escola ou comunidade traz vários benefícios para os alunos como: 1) **O crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos**, uma vez que alunos e professores mobilizam-se para buscar e aprofundar temas científicos que, geralmente, não são debatidos em sala de aula; 2) **A ampliação da capacidade comunicativa** devido à troca de ideias, ao intercâmbio cultural e ao relacionamento com o público, bastante diversificado, em idade e nível de conhecimento, forçando os expositores a tornar compreensível o trabalho apresentado; 3) **Mudanças de hábitos e atitudes** com o desenvolvimento da autoconfiança e da iniciativa, bem como a aquisição de habilidades como abstração, atenção, reflexão, análise, síntese e avaliação; 4) **O desenvolvimento da criticidade** com o amadurecimento da capacidade de avaliar o próprio trabalho e o dos outros; 5) **Maior envolvimento e interesse** e, conseqüentemente, maior motivação para o estudo de temas relacionados à ciência; 6) **O exercício da criatividade conduz à apresentação de inovações** dentro da área de estudo das ciências. Os alunos procuram descobrir formas originais de realizar seus trabalhos, para que sua apresentação seja interessante e atraia o público visitante; 7) **Maior politização dos participantes** devido à ampliação da visão de mundo, à formação de lideranças e à tomada de decisões durante a realização dos trabalhos.

A participação em Feiras de Ciências é, portanto, a culminação de um processo de estudo, investigação e produção que tem por objetivo a educação científica e cultural dos estudantes. A comunicação das produções científicas para o público visitante, por sua vez, contribui para a divulgação da ciência e para que os alunos demonstrem sua criatividade, seu raciocínio lógico, sua capacidade de pesquisa e seus conhecimentos científicos (MORAES, 1986). Convém ressaltar, no entanto, que é importante que as feiras sejam a culminância de um trabalho escolar e não a realização de uma atividade extemporânea, realizada apenas para que um evento dessa natureza aconteça na escola. (GONÇALVES, 2008).

A UFSCar organiza desde 2003, o Circo da Ciência, projeto de Divulgação Científica da UFSCar que reúne as áreas de Química, Física, Matemática e Biologia para divulgação dessas ciências aos alunos do Ensino Médio e Fundamental. O evento ocorre em tendas do tipo circense, armadas no gramado ao lado da Biblioteca Comunitária, que fica na área norte da UFSCar. Por meio de demonstrações mediadas, os alunos universitários de grupos PET (Programa de Educação Tutorial) e demais voluntários realizam experimentos e vivências, promovendo o encantamento às ciências a partir de atividades expositivas/interativas com o público. Ele ocorre simultaneamente ao evento "Universidade Aberta", em que a UFSCar abre suas portas para a comunidade de estudantes e professores do ensino médio e fundamental (séries finais), de São Carlos e região. Nele há exposição de experimentos, oferecimento de atividades internas e apresentação de peças teatrais, envolvendo teoria e prática de fenômenos e conceitos em todas as disciplinas das Ciências. Graduandos e docentes da UFSCar são os responsáveis pelas apresentações, efetivando a integração de ações e troca de conhecimentos com a comunidade externa, bem como dentro da própria universidade.

1.3 Iniciação Científica Júnior

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), agência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), tem como principais atribuições fomentar a pesquisa científica e tecnológica e incentivar a formação de pesquisadores brasileiros. Criado em 1951, desempenha papel primordial na formulação e condução das políticas de ciência, tecnologia e inovação. Sua atuação contribui para o desenvolvimento nacional e o reconhecimento das instituições de pesquisa e pesquisadores brasileiros pela comunidade científica internacional.

Dentre as modalidades de auxílio à formação e pesquisa, o órgão governamental oferece a modalidade de bolsas de Iniciação Científica Júnior (ICJ), cuja proposta é despertar vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes do ensino fundamental, médio e profissional da Rede Pública, mediante sua participação em atividades de pesquisa científica ou tecnológica, orientadas por pesquisador qualificado, em instituições de ensino superior ou institutos/centros de pesquisas. Além do mais, busca-se ampliar a articulação entre instituições de ensino superior e de pesquisa e o Ensino Médio ou Educação Profissional, oportunizando parceria na formação

de futuros profissionais; favorecer o aprendizado dos estudantes das escolas envolvidas em práticas de pesquisas diferenciadas, com vistas a valorizar a formação do aluno pesquisador e motivar sua inserção no meio científico acadêmico; e incentivar os docentes/pesquisadores de instituições de ensino superior e institutos de pesquisa na aproximação com a escola pública como espaço de investigação e intervenção. A duração da bolsa é de 12 meses, período no qual o bolsista desenvolve suas atividades apresentando relatório ao final do projeto.

Na literatura encontram-se vários projetos de ICJ, inclusive eventos (<http://web.unifil.br/eventos/simposiojr/>), para comunicação dos resultados dos projetos desenvolvidos ao longo do período, mostrando o potencial formador acadêmico-científico dessa proposta. Colégios de aplicação, como os da UFSC (<http://www.ca.ufsc.br/iniciacao-cientifica-junior/>) e da UFRJ, também apresentam (<http://www.cap.ufrj.br/nicj/EstruturaGeral.htm>) iniciativas de iniciação científica aos jovens aprendizes, bem como centros de divulgação científica como o Espaço Ciência em parceria com a Fundação de Amparo à Ciência de Pernambuco, oportunizando pesquisas diferenciadas (<http://www.espacociencia.pe.gov.br/atividade/projeto-mangal/>) ou o Instituto Florestal em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo promovendo a disseminação do conhecimento por meio da ICJ (<http://iflorestal.sp.gov.br/o-instituto/estagios-e-bolsas/iniciacao-cientifica-junior-bolsa-cnpq-ensino-medio/>). Pesquisas científico-educacionais relatando a evolução acadêmico-científica dos alunos também podem ser encontrados como Rebello e colaboradores que desenvolveram um projeto com abordagem CTSA envolvendo alunos/bolsista de Iniciação Científica Júnior (ICJ) e experimentos didáticos para o ensino médio. Pontelo (2009) realiza um estudo do grau de engajamento/motivação em um projeto de automação de aquisição de dados com alunos de ICJ, baseado na teoria da atividade, onde a relação estímulo resposta está mediada pela atividade do sujeito e as relações nessa tríade são constituídas pelas suas condições, objetivos e meios. Correa e Rogado (2008) apresentam um relato sobre a ICJ no ensino de Química, concluindo que a visão distorcida da Química pode ser amenizada após um atrelamento entre reforma curricular e ação docente.

Em 2013, mediante um edital do CNPq para realização de Feiras de Ciências, o Circo da Ciência abarcou pela primeira vez uma atividade protagonizada pelos alunos da rede pública de ensino de São Carlos e região. Os alunos contemplados puderam realizar uma proposta da Iniciação Científica

Júnior (ICJ) multidisciplinar, uma vez que realizaram atividades nas quatro áreas de conhecimento presentes no Circo. Os alunos durante o ano em um processo orientado vivenciaram os aspectos científicos de pesquisas consolidadas nas quatro áreas.

1.4 Problematização e Questão de pesquisa

Considerando as teorias discutidas e a problemática da falta de experimentação e ambientes não formais que corroborem com o processo de ensino e aprendizagem de conceitos formais, em 2013, o projeto Circo da Ciência- UFSCar propôs a realização de uma feira de ciências para alunos do ensino médio público da cidade de São Carlos, dos quais, os 20 melhores trabalhos apresentados seriam selecionados para que seus alunos recebessem uma bolsa de iniciação científica júnior, esses então, desenvolveriam durante um ano, atividades direcionadas pelos grupos PET-UFSCar de modo a reapresentarem em 2014 novamente seus projetos, aprimorados após esse processo. Concomitantemente a essas atividades, iniciou-se o processo formativo, como aluna especial, em disciplinas do Mestrado Profissional (MP) em Ensino de Química no Departamento de Química da UFSCar e a elaboração de um projeto de pesquisa juntamente à orientadora, que tinha experiência em ensino não formal e a linguagem de divulgação científica envolvidas em feiras de ciência. Após um ano, houve o ingresso como aluna regular do MP e a proposta de estudo para esse mestrado baseou-se na reflexão de como, na visão (pesquisadora, professora e tutora) as feiras de ciências e essa Iniciação Científica Júnior Multidisciplinar (ICJ-M) poderiam auxiliar na formação/alfabetização científica desses alunos.

2. Objetivos

2.1 Objetivos Gerais

O objetivo principal do trabalho no MP foi a observação crítica e analítica qualitativa do processo que envolve a formação dos alunos da Iniciação Científica Júnior Multidisciplinar (ICJ-M), focando o processo de alfabetização científica desses alunos.

2.2 Objetivos Específicos

Os principais objetivos específicos encontram-se listados a seguir:

- Verifica o envolvimento no processo de alfabetização científica e tecnológica por meio do acompanhamento dos alunos da ICJ-M em tutorias e atividades científico-acadêmicas
- Constatar a eficiência da metodologia de ensino/aprendizagem por meio da análise dos projetos nas feiras de ciência.
- Adequar a dissertação enquanto um manual descritivo das atividades, baseado na análise de planos de aula nas áreas de Química, Física, Matemática e Biologia e interações entre bolsistas PET e bolsistas ICJ-M.

3. Seleção dos Bolsistas ICJ-M

As feiras de ciências foram fundamentais para o início e realização do projeto. Após uma “mini feira de ciências” ocorrida na escola Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho no ano 2013, na qual os alunos apresentaram trabalhos desenvolvidos durante as atividades em sala de aula, atendeu-se a um convite para participarem do Circo de Ciência da UFSCar, no mesmo ano. Haveria a premiação de 20 bolsas de ICJ aos melhores trabalhos apresentados.

Participaram desse evento 20 alunos da escola, que desenvolveram 10 trabalhos, cujos títulos e figuras estão representados abaixo:

3.1 Metodologia de Pesquisa

3.1.1 Análise Qualitativa e Coleta de Dados

Foi feita a análise qualitativa (LUDKE E ANDRÉ; 1986) e serão avaliados e categorizados os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais relacionados às atividades multidisciplinares envolvidas na ICJ-M, de modo a identificar o processo de alfabetização científica vivenciado por esses alunos.

Dentro da análise qualitativa, o pesquisador deve encontrar meios para compreender o significado manifesto e latente dos comportamentos dos indivíduos, ao mesmo tempo em que procura manter sua visão objetiva do fenômeno. O pesquisador deve exercer o papel subjetivo de participante (**tutora e professora**) e o papel objetivo do observador (**pesquisadora**), colocando-se de um modo ímpar para compreender e explicar o comportamento

humano. Essa análise deve ser feita utilizando-se de três etapas: exploração, decisão e descoberta.

Os planos de aulas elaborados pelos bolsistas PET foram organizados segundo os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais das atividades com o objetivo de analisar as dimensões de AC das metodologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, questionários pré e pós atividades, relatórios periódicos, o relatório final do projeto e produção das feiras de ciência também foram utilizados para verificação do processo multidimensional da alfabetização científica segundo Miller. Apesar de estar na área de Educação Química, a pesquisa envolveu a multidisciplinaridade, sendo também analisados e categorizados os planos de aula das outras três áreas envolvidas, de modo a concluir possíveis diferenciais nessa iniciação científica júnior multidisciplinar. O organograma a seguir, descreve a sequência de análise metodológica utilizada nesse trabalho.

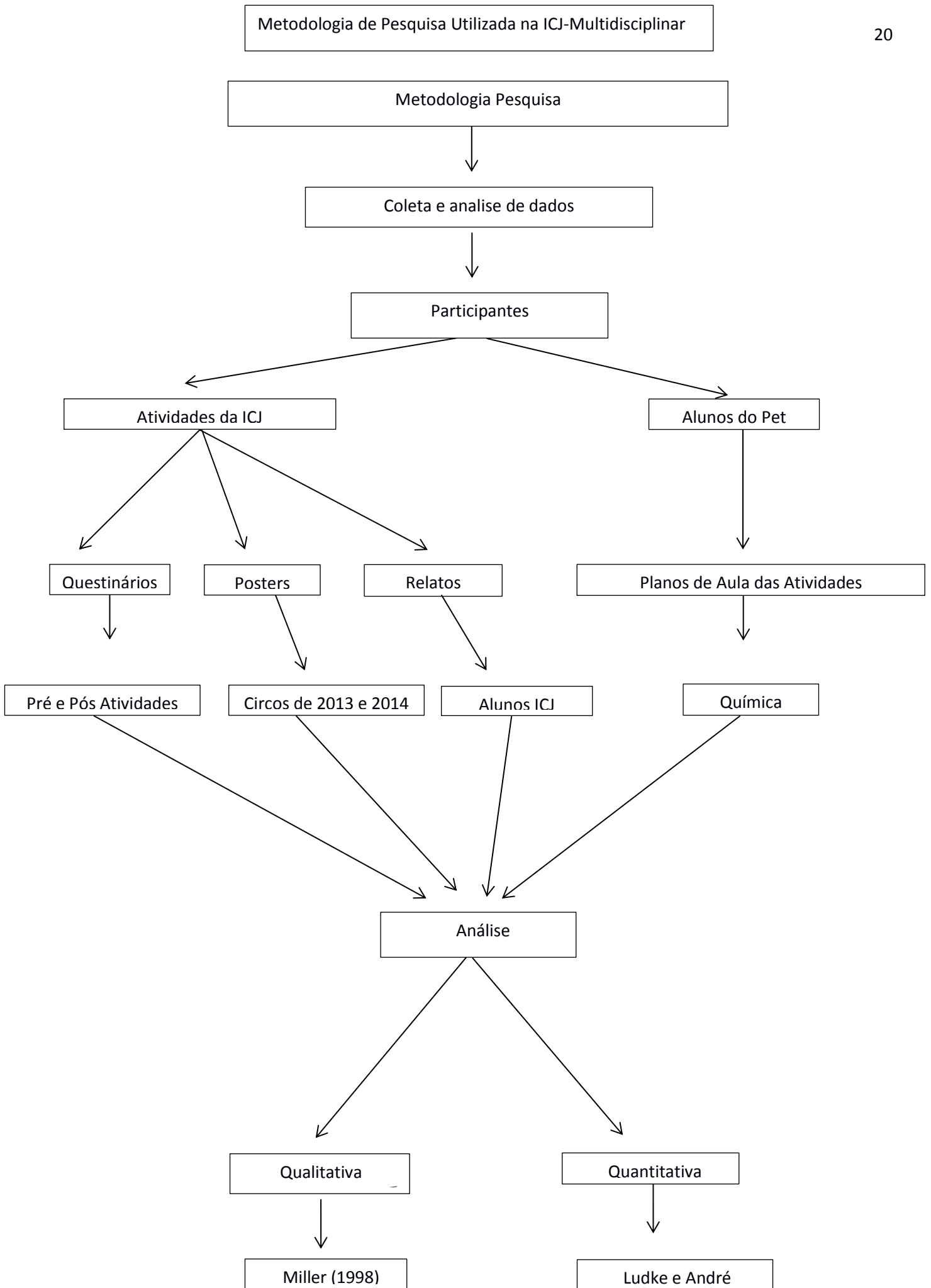




Figura 1: Vulcão caseiro



Figura 2: Fluido Não newtoniano



Figura 3: Maquete de célula



Figura 4: Fibra Óptica



Figura 5: Microscópio caseiro

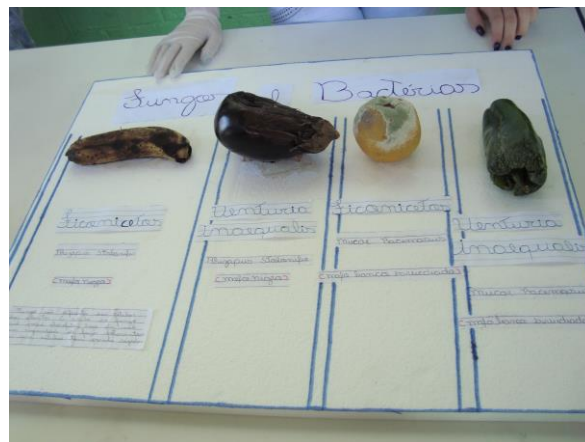


Figura 6: Fungos

Vulcão Caseiro (Figura 1), Fluido não Newtoniano (Figura 2), Microscopia de Células de Cebola (Figura 3), Densidade de Misturas, Fibra Óptica (Figura 4), Microscópio Caseiro (Figura 5), Crescimento de Fungos (Figura 6), Cadeias de DNA, Cascata de Fumaça e Micelas no Leite. Além dos experimentos, para participarem do no Circo da Ciência, os alunos tiveram que confeccionar painéis que seriam apresentados e para o desenvolvimento dos mesmos. Eles foram orientados pela professora/tutora, e pelo professor Coordenador do Núcleo Pedagógico de Química, que é vinculada a Diretoria Regional de Ensino, um dos parceiros nesse projeto. Dentre os participantes, 10 alunos com melhor desempenho escolar foram contemplados com as bolsas.

3.1.2 Atividades Promovidas pelos Grupos PET

A pesquisadora realizou o acompanhamento dos alunos nas atividades da ICJ-M que foram monitoradas pelos alunos dos grupos PET de cada departamento: Química, Física, Matemática e Biologia, para observação da metodologia aplicada nas atividades e interação no processo ensino-aprendizagem (ensino formal e não-formal) dos bolsistas (ICJ-M e PET) durante as atividades. Foram ministradas cinco aulas/atividades num período de dois meses. Os registros foram feitos por meio de anotações realizadas durante as atividades, e reuniões semanais para discussão dos temas abordados durante as atividades.

3.1.3 Reuniões Semanais Tutoriais

Para melhor acompanhamento do processo formativo dos alunos, foram realizadas reuniões semanais tutoriais nos quais questionamentos eram

feitos de modo a construir um diário de campo que foi analisado por meio das características da alfabetização científica segundo Miller, observando mudanças conceituais, atitudinais e comportamentais dos alunos, no sentido de formação de cidadãos críticos.

4. Resultados e Discussão

4.1 Dados Coletados

A coleta dos dados foi realizada por meio da observação das atividades realizadas durante a ICJ e por meio de questionários pré e pós-atividades (apêndices), planos de aulas elaborados pelos alunos do PET, observação da participação dos alunos durante as atividades, registrados em diário de campo, e finalmente a comparação entre os trabalhos apresentados inicialmente e após a iniciação científica júnior no evento do Circo da Ciência.

Enquanto professora, tutora e pesquisadora nesse projeto pude observar e analisar o avanço dos alunos por vários pontos de vista. Podendo refletir sobre vários questionamentos que foram surgindo ao longo das atividades propostas e desenvolvidas, tais como: criticidade, conhecimentos adquiridos, amadurecimento enquanto cidadãos e suas expectativas para o futuro.

4.2. Multidimensões da Alfabetização Científica

4.2.1. Perfil dos Informantes

Analisando os pré-questionários dos alunos, pudemos observar quais eram suas expectativas quanto a ICJ, entre elas: aprender mais, melhorar seu currículo, fazer pesquisa futuramente, ou seja, sempre pensando no aprimoramento dos seus conhecimentos.

Nosso grupo era formado por cinco meninas e cinco meninos com idades entre 15 e 16 anos dos quais, quatro meninas e três meninos, concluíram a ICJ nesse período de um ano proposto.

Para a questão sobre qual carreira gostariam de seguir, muitos indicaram suas profissões preferidas, alguns ainda demonstraram algumas dúvidas e poucos indicaram não saber. Assim, esses alunos, que estavam cursando o primeiro e segundo anos do ensino médio de uma escola pública,

localizada na periferia, onde os recursos são escassos, e as dificuldades são muitas, demonstraram-se preocupados com sua formação e motivados a buscarem novos conhecimentos e encontram na ICJ-M, uma oportunidade de alcançar e consolidar esses conhecimentos.

A análise dos questionários foi feita para verificação/categorização dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais apreendidos pelos alunos antes, durante e após as atividades, sendo as metodologias utilizadas também verificadas no processo de alfabetização científica dos mesmos. O pré-questionário (anexo 1) aplicado para os estudantes teve como objetivo analisar a concepção desses alunos, sobre a ciência e os cientistas, bem como a iniciação científica júnior.

Ciência é uma palavra que deriva do latim "*scientia*" cujo significado é conhecimento ou saber. Atualmente se designa por ciência todo o conhecimento adquirido através do estudo ou da prática, baseado em princípios certos. A ciência, em geral, comporta vários conjuntos de saberes, nos quais são elaboradas as suas teorias baseadas nos seus próprios métodos científicos. Ciência também pode ser caracterizada por um conjunto de conhecimentos fundados sobre princípios certos, é um saber, uma instrução ou conhecimentos vastos.

As dimensões da Alfabetização Científica segundo Miller (1998) são:

- 1) *vocabulário científico para analisar criticamente notícias de jornais e revistas;*
- 2) *entendimento do processo ou da natureza da metodologia científica;*
- 3) *entendimento do impacto da ciência e tecnologia nos indivíduos e na sociedade.*

Analisando algumas respostas às questões do pré-questionário, verificou-se que eles tinham uma visão preliminar sobre o conceito de ciências, por quem ela é feita e qual o seu objetivo. Alguns mencionando a descoberta, a pesquisa e o resultado de pensamento e criatividade de um cientista, mostrando principalmente a segunda dimensão da AC (Tabela 1). A ICJ é associada com uma oportunidade de aprender mais, ter conhecimentos que os levem a pensamentos críticos, bem como a realização de experimentos(Tabela 2).

Tabela 1: Pré-Questionário Transcritos: Ciência e cientista

Alunos	O que é ciência para você? Quem é o cientista?
A	Ciências para mim é à base de tudo, cientista pra mim é aquele que estuda para melhorar o modo de vida para todos.
B	Ciência é o que se obtém diante do pensamento. O cientista é aquele que faz e produz o melhor para a matéria estudada.
C	Ciência é uma experiência de vida e uma coisa gostosa que é conquistada com o tempo. Um cientista é uma pessoa que adora descobrir as coisas e pode descobrir como são feitas as coisas porque qual função.
D	Uma maneira de iniciar os estudantes nas áreas científicas com mais facilidade
E	Ciências para mim é um estudo de descoberta, de crítica, de conhecimento. O cientista é aquele que procura estar dentro das descobertas
F	Ciência e quando você pensa um pensamento com uma criatividade
G	A ciência para mim é toda aquela pesquisa que é desenvolvida para alguma coisa e o cientista é aquele que controla essas pesquisas
H	Ciências para mim é uma prova que um ser vivo existe, o cientista é que pesquisa ou estuda meio ambiente.
I	Ciências esta em todos os detalhes o cientista faz varias descobertas com cura e tecnologia.

Tabela 2: Pré-Questionário Transcritos: ICJ

Alunos	Você sabe o que é ICJ?	Quais suas expectativas com ICJ?
A	Sim, um pouco	Aprender cada vez mais e facilitar meus estudos
B	Uma ICJ, se refere a um projeto estabelecido à ciência, onde alunos vão aprender e ter mais experiência.	Tenho expectativas de estudar cada vez mais, para que eu possa atingir o meu melhor.
C	Um início, tipo vamos aprender coisas básicas mais muito essenciais, fazer experiências e mostrar na escola.	Buscar saber mais e sempre se superar nas experiências feitas.
E	Te um conhecimento mais critico, amplo	Me aprofundar mais nos conhecimentos científicos
F	Não	As minhas expectativas é que seja melhor para meu futuro
G	Não sei mas quero aprender o que é	Ter um conhecimento
H	A ICJ que estuda todas as matérias da ciência e faz experimentos	Aprender o que é ICJ
I	Criar conhecimento com suas ideias	É aprender mais na área científica

4.2.2. Análise dos Planos de Aula de Química

Os planos de aula foram categorizados segundo as dimensões propostas Miller: vocabulário científico para analisar criticamente notícias de jornais e revistas; entendimento do processo ou da natureza da metodologia científica; entendimento do impacto da ciência e tecnologia nos indivíduos e na sociedade.

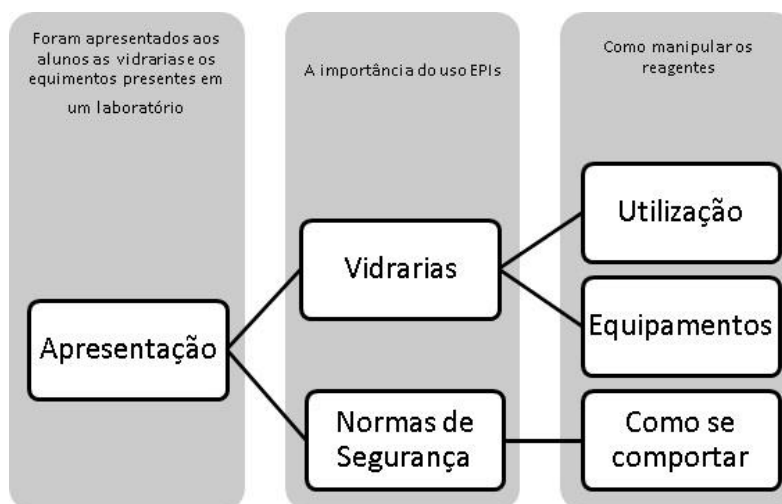


Figura 7: Tópico abordado na Aula 1-Introdução à experimentação Química

Analisando a Aula 1 (fig.7), verificamos que é essencial para apresentar aos alunos a disciplina e o ambiente em que as atividades serão realizadas, contemplando a *educação científica e tecnológica* uma vez que demonstrou o manuseio e aplicação em técnicas de análise das principais vidrarias e equipamentos utilizados em um laboratório didático de Química. Verificamos que aula foi bem executada, pois os alunos conseguiram comparar o uso de diferentes vidrarias, (fig.8), conforme relatos transcritos a seguir.



Figura 8: Apresentação vidrarias na experimentação Ácido/Base

Pois o alunos I dentro de seu questionário pós-atividades cita algumas vidrarias e suas utilidades:

“...balão de fundo chato, seu uso é semelhante ao balão volumétrico que e utilizado na preparação e diluição de soluções...”

Aluno I

Em outro relato podemos observar o quanto o aluno se apropriou dessa aula, pois descreveu com detalhe e em poucas palavras o que aprendeu.

“Foi apresentada uma aula de Introdução À Experimentação Química, onde, conhecemos as vidrarias e os equipamentos usados. As normas e regras de segurança no ambiente do laboratório também foram explicadas e pode-se ver o quão são importantes para que não aconteça nenhum acidente no decorrer do experimento.”

Aluno D

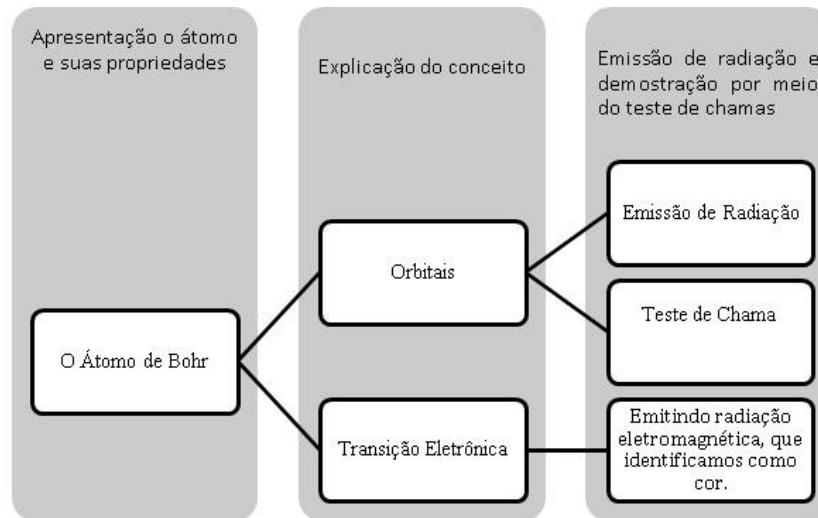


Figura 9: Tópico abordado na Aula 2-Teste de Chamas

Por meio da aula sobre Testes de Chamas os alunos tiveram a oportunidade de visualizar e contextualizar a emissão de radiação eletromagnética, que identificamos através das cores emitidas pelas diferentes soluções analisadas, e constatar que esses elementos estão presentes nos fogos de artifício, assim há a contemplação da *educação científica*. A *educação tecnológica* é contemplada quando essas teorias são demonstradas e aplicadas no cotidiano para a produção de fogos de artifício e temos a contemplação da *educação social* quando os perigos da manipulação inadequadas desses fogos de artifício podem ocasionar acidentes.



Figura 10: Teste de Chamas

Na aula sobre o Teste de Chamas (fig.9), o aluno D, conseguiu associar o experimento aos orbitais de um átomo, demonstrando o entendimento dos conceitos do conteúdo.

“Outro experimento feito foi o Teste de Chamas, onde o intuito foi explicar e demonstrar como funcionam os orbitais na química.”

Aluno D

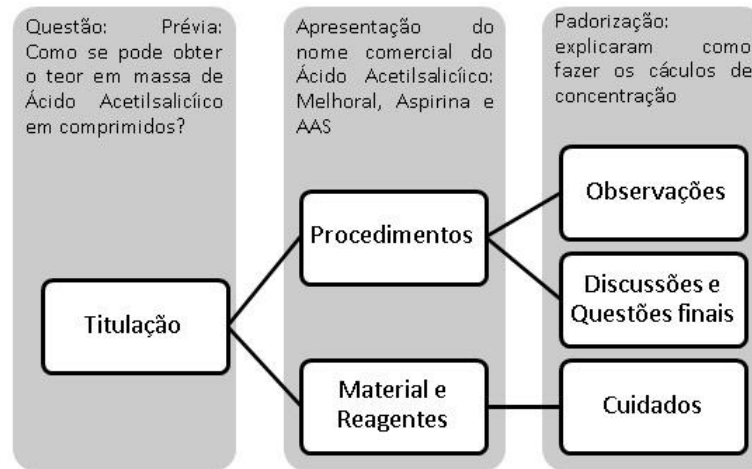


Figura 11: Tópico abordado na Aula 3 – Identificação do Ácido Acetilsalicílico

Na aula 3 que aborda a Identificação de Ácido Acetilsalicílico em medicamentos (fig.11), conseguimos observar a contemplação da **educação científica** quando aplica-se uma questão prévia, fazendo com que os alunos sugiram metodologias para o desenvolvimento do experimento e também quando esses alunos tem o contato com técnicas de padronização de procedimentos e de cálculos, conceitos de molaridade, proporção e indicadores ácido-base. A **educação tecnológica** é contemplada quando esses alunos tem a oportunidade de manusearem equipamentos (balança analítica), vidrarias (bureta) e reagentes que não estão em seu cotidiano (fenolftaleína e hidróxido de sódio) e por fim observamos a contemplação da **educação social** quando o experimento faz uso de um medicamento que provavelmente eles já tenham feito uso em seu cotidiano, trazendo a eles a oportunidade de identificação do princípio ativo desse medicamento, e indo além, pois foi explicado que esse princípio ativo também é encontrado em uma planta, a erva cidreira.



Figura 12: Titulação Ácido/Base

Novamente temos o relato do aluno D, que relata sua visita em um laboratório experimental e cita que entendeu o processo de titulação de amostra, utilizando de termos mais técnicos para descrever essa aula.

“Visitamos laboratórios experimentais para realizar a determinação de Ácido Acetilsalicílico em medicamentos, como exemplo a aspirina, e conhecemos os processos de titulação de amostras.”

Aluno D

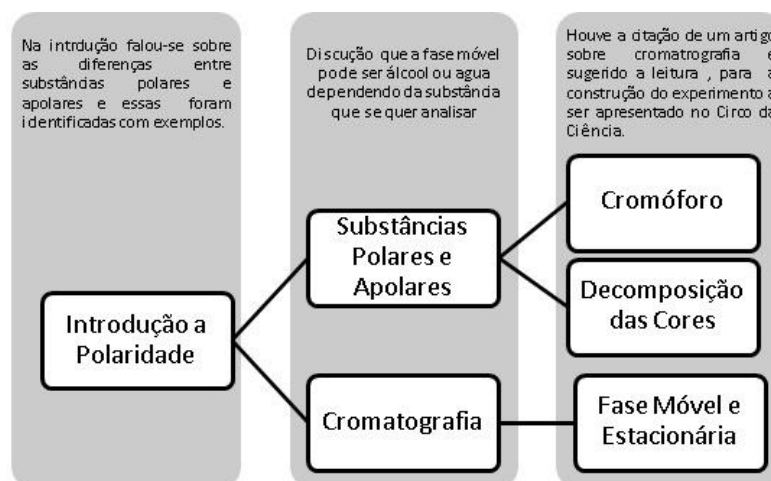


Figura 13: Tópico abordado na Aula 4 – Cromatografia

Na aula 4 que abordou o tema Cromatografia (fig.13), podemos observar a contemplação da *educação científica* quando apresentados as propriedades de substâncias polares e apolares, fazendo a comparação entre as ligações dessas moléculas e exemplificando cada uma delas e também com a leitura e compreensão do artigo científico¹ que reforçando os conceitos sobre cromatografia. A *educação tecnológica* e a *educação social* são contempladas durante a construção do trabalho de conclusão da ICJ que foi apresentado no Circo da Ciência 2014, o qual demonstrou a composição das corantes presentes nas canetas hidrográficas utilizando cromatografia em papel.



Figura 14: Cromatografia

¹ Ana Luiza G., Degani Quezia B. Cass Paulo C. Vieira – Cromatografia um breve ensaio, QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Cromatografia N° 7, MAIO 1998

No próximo relato o aluno consegue observar a importância de experimentos simples para demonstrar mecanismos que, muitas vezes, são feitos por equipamentos complexos e restritos a laboratórios de pesquisas.

“Em outra reunião, os alunos da química apresentaram a Cromatografia em Papel, que pôde mostrar principalmente que, mesmo com poucos recursos, é possível desenvolver um experimento instrutivo. Também fomos ao laboratório especializado em pesquisas com HPLC, um equipamento utilizado na Cromatografia Líquida de Alta Eficiência, e entender seu funcionamento e alta precisão nas pesquisas.”

Aluno D

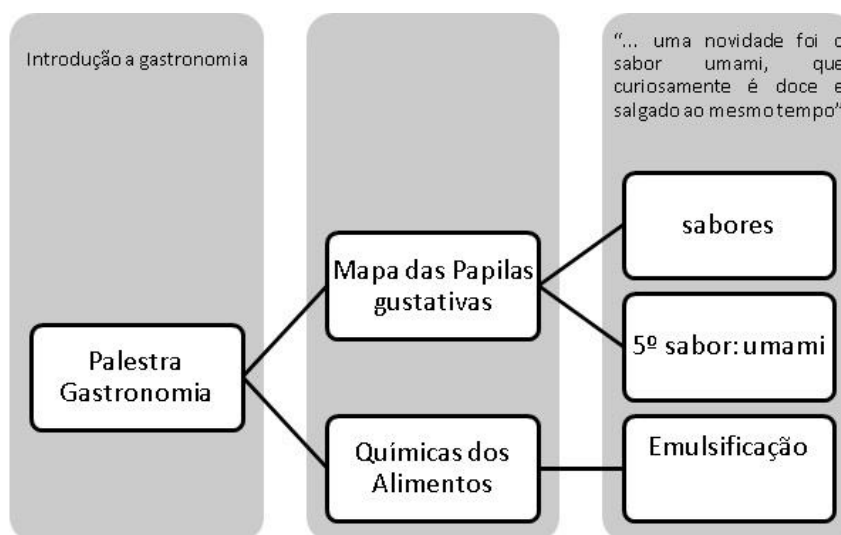


Figura 15: Tópico abordado na Aula 5 – Gastronomia Molecular

Na aula 5, que aborda o tema Gastronomia (fig.15), foram ministradas palestras sobre o tema gastronomia molecular envolvendo vários chefes culinários renomados. Outro tema abordado nessa aula foi uma experimentação envolvendo testes de olfato e paladar por meios de amostras enumerados as quais os alunos sentiram seu aroma e tinham que identificar quais eram as substâncias, classificando-as em: amadeirado, floral, marinho, condimento e mentolado. Outra atividade realizada durante aula foi a manipulação de substâncias e técnicas que mudavam os estados físicos dos alimentos, demonstrando a atuação da química nesses processos. Sendo assim a aula contemplou a *educação científica* quando traz a química dos alimentos,

contempla a *educação tecnológica* quando se utiliza de técnicas e reações para transformar os estados físicos dos alimentos (agar-agar), e há a contemplação do *educação social* quando se demonstra aos alunos que essas transformações podem fazer parte de seu cotidiano.

Constatamos que as aulas ministradas apresentaram as dimensões da Alfabetização Científica segundo Miller (1998) são:

- 1) *vocabulário científico para analisar criticamente notícias de jornais e revistas;*
- 2) *entendimento do processo ou da natureza da metodologia científica;*
- 3) *entendimento do impacto da ciência e tecnologia nos indivíduos e na sociedade.*

Verificamos a alfabetização científica dos alunos, quando analisamos a transcrição do relato em que o aluno descreve como detalhes a aula.

“Nas ultimas aulas da Química, tivemos a oportunidade de assistir duas palestras sobre Gastronomia Molecular, que foi interessante porque mostrou que a Química pode estar até no que comemos, como comemos, etc.. Analisamos o mapa dos sensores gustativos da língua, uma novidade foi o sabor umami, que curiosamente é doce e salgado ao mesmo tempo e foram feitos testes de reconhecimento olfativo.”

Aluno D

4.3.1 Análise Questionário Pós Atividades

Várias atividades multidisciplinares foram realizadas no âmbito da ICJ-M, sendo analisadas algumas respostas aos questionários pós-atividades (apêndices), com o objetivo de verificarmos o processo de alfabetização científica.

A tabela 3 ilustra a grande aceitação e motivação por parte dos alunos, após as primeiras atividades realizadas na ICJ, dentro dos quatro departamentos envolvidos: Química, Física, Biologia e Matemática. Sendo um fator essencial para continuidade do projeto e de seu processo de aprendizagem

Tabela 3: Questionário Transcrito das Pós Atividades: Atividade experimental

Alunos	Você gostou da parte experimental? Quais foram suas dificuldades?
A	A gente foi no museu, não tivemos uma “certa” parte experimental.
B	Sim, a dificuldade foi na hora de resolver.
D	Fomos ao museu e vimos vários experimentos.
E	Sim, no jogo da velha que tem três.
F	Sim sempre conhecendo novos experimentos.
G	Sim eu gostei, fizemos óculos 3D, câmara escura que são ligados à visão.
H	Sim, aprendi as propriedades dos óculos e as cores fazem os nossos olhos ver três dimensões.
I	Sim, pois aprendemos novos experimentos e pode colocar em pratica e por ver quantas coisas que pode aprender com a química.

Analisando as respostas do questionário na Tabela 4, podemos observar que os alunos conseguiram identificar alguns termos e conceitos chaves das ciências, começando a compreender e entendimento a natureza da ciência os e termos e conceitos chave das ciências.

Tabela 4: Questionário Transcrito das Pós Atividades: Conceitos aprendidos

Alunos	Quais conceitos novos você aprendeu?
A	Densidade, reflexão da luz, refração da luz, força centrípeta entre outros.
B	Formas diferentes e utilizar a matemática no jogo da velha.
D	Força centrípeta, refração e reflexão da luz, magnetismo, mecânica, densidade.
E	Eu aprendi fazer magica com jogo da velha, também vi um jogo da velha que tem três partes.
F	Balão de fundo chato, balão volumétrico, tubo de ensaio, cadinho, funil de separação, destilação simples, filtração, volátil, solido para líquido para o gasoso.
G	Eu aprendi conceito da visão, um pouco ótica e outas coisas.
H	Aprendi conceito como funciona os olhos, óculos 3D e das partículas das cores.
I	Balão de fundo chato que o seu uso é semelhante ao balão de fundo, balão volumétrico, que é utilizado na preparação e diluição de soluções, tubo de ensaio para efetuar reações químicas, cadinho ou crisol é um recipiente em forma de pote usado na trituração de sólidos.

O aluno I, já conseguiu usar os termos e conceitos, explicando a função de cada vidraria dentro do laboratório, contemplando melhor as dimensões 2 (*entendimento do processo ou da natureza da metodologia científica;*) O entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias são contemplando

quando o aluno B cita a aplicação da matemática num jogo da velha convencional e em um jogo da velha tridimensional, um jogo de estratégia que envolve visualização espacial acurada, com intuito de estimular a aprendizagem de conceitos geométricos. Esse jogo é colocado sobre três planos, onde a velha pode ser feita por vários ângulos, contemplando assim a dimensão 3 (entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias)

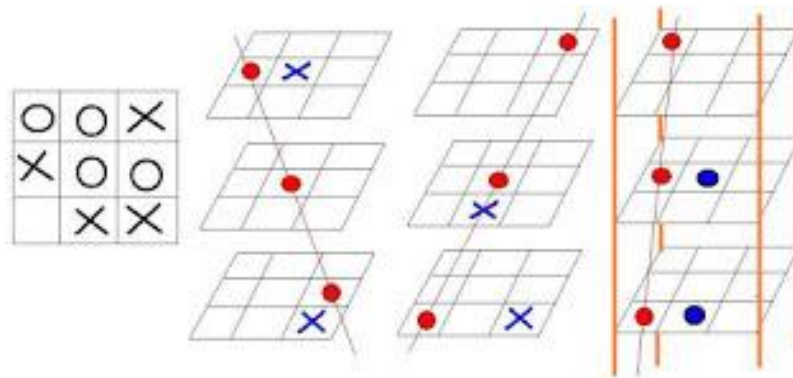


Figura 16: Jogo da Velha Tridimensional

Os alunos A, B e C, que participaram juntos da ICJ na matemática, destacam o jogo da velha, como a atividade mais interessante, destacando a simplicidade do jogo, e como a matemática pode torná-lo mais complexo e divertido, variando as possibilidades utilizando-se da probabilidade.

“sobre o jogo da velha mostrando que ele não é somente um jogo de regras extremamente simples, mas tem várias probabilidades de se jogar com raciocínios matemáticos”

Aluno B

A tabela 5 apresenta as respostas relacionadas ao questionamento sobre atividades semelhantes que já foram realizadas pelos alunos em outro momento, sendo que dois deles citam o Circo da Ciência 2013 e as feiras de ciências realizadas na escola como facilitadora desse conhecimento, mostrando a importância dessa atividade na rotina escolar desses estudantes. O aluno D, que além de ter apresentado o conteúdo no Circo da Ciência 2013, demonstrou um domínio dos conteúdos e sua aplicação no cotidiano, contemplando assim as três dimensões da AC (1) *vocabulário científico para analisar criticamente notícias de jornais e revistas*; 2) *entendimento do processo ou da natureza da*

metodologia científica; 3) entendimento do impacto da ciência e tecnologia nos indivíduos e na sociedade. Nesse questionário podemos verificar que os alunos se apropriaram um pouco mais dos conteúdos estudados nas atividades da ICJ, mostrando sempre um avanço durante o projeto.

Tabela 5: Questionário Transcrito das Pós- Atividades: Aprendizagem

Aluno	Atividade	Pergunta	Resposta
B	Matemática	Você já havia feito alguma atividade semelhante? Qual?	Não, somente na feira de ciências, na parte de Biologia. Mas, sobre matemática e magia é a primeira vez
C	Matemática		Já havia feito o jogo da velha normal o que todo mundo conhece e ai nós aprendemos o jogo da velha 3D
E	Matemática		Não
D	Física		Sim, havia realizado uma experiência para o Circo da Ciência 2013 em que, por meio do conceito da reflexão e refração total da luz, demonstrando o princípio e funcionamento da fibra ótica, nova tecnologia usada em redes de computadores.
H	Física		Não
B	Matemática	O que você aprendeu nessa atividade?	Aprendi, sobre o jogo da velha, que possui varias formas distintas de se montar e jogar aprendendo calcular matemática
C	Matemática		Que no jogo da velha 3D o jogo é difícil de avaliar e tem varias formas de ganhar dentro da probabilidade.
D	Física		Foi observado que, a luz possui diferentes formas de propagação, variantes do meio em que a mesma se propaga. Também foi visto as propriedades da luz que compõem o espectro, ou seja, que cada cor possui uma frequência diferente no espectro, e que possui uma frequência diferente no espectro, que existem também aquelas que o olho humano é impossível captar
E	Matemática		Na matemática aprendi muitas brincadeiras como o jogo da velha tem diversas formas e ate mesmo fazer cálculos.
H	Física		Eu aprendi como funciona óculos 3D

Analisando as respostas da tabela 6 podemos observar a contemplação das dimensões, 2 (*compreensão de termos e conceitos chave das ciências*), demonstrado nas respostas, quando essas mostram os conceitos e os temas específicos de cada uma das áreas e a dimensão 3 (*entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias*), quando esses alunos associam essas teorias ao as praticas desenvolvidas, principalmente quando eles visitam um museu interativo, onde eles tem a oportunidade de por em prática todas as teorias vistas nas atividades teóricas. Mas ainda observamos, em especifico no

aluno A, uma dificuldade em associar as aplicações práticas do museu interativo oferece enquanto divulgador científico.

Analisando essas questões os alunos demonstram que entenderam as terminologias científicas partindo das relações que fizeram entre teoria e prática. Esse questionário mostra um amadurecimento desses alunos, que já começam a observar o mundo a sua volta com um olhar científico, tentando sempre relacionar o conteúdo teórico ao prático.

Tabela 6: Questionário Transcritos das Pós- Atividades Específicas

Aluno	Atividade	Pergunta	Resposta
C	Química	Como a polaridade está relacionada com a separação das cores?	Refere-se a separação das cargas elétricas fazendo que moléculas ou grupos funcionais formam dipolos elétricos.
H	Química	Como a polaridade está relacionada com a separação das cores?	Não esta relacionada a separação, mas o conjunto das cores azul e o vermelho para enxergar os movimentos do vídeos 3D
C		O que é cromatografia?	Separação de misturas
B	Matemática	O que é jogo da velha?	O jogo da velha é um jogo e passatempo popular. É um jogo extremamente simples, que não traz grandes dificuldades para seus jogadores e é facilmente aprendido.
E	Matemática	O que é jogo da velha?	O jogo da velha é um jogo de raciocínio
B	Matemática	Como o jogo da velha esta relacionado a probabilidade?	Pois se tem uma grande probabilidade de ganhar o jogo da velha, se o jogador começar a jogar no centro do tabuleiro. Onde há varias formas aleatórias para conseguir uma boa jogada com a probabilidade da matemática.
E	Matemática	Como o jogo da velha esta relacionado a probabilidade?	O jogo da velha esta relacionado a probabilidade porque tem maneiras que pode fazer você ter mais chance de ganhar
D	Física	O que é espectro magnético?	O espectro eletromagnético classifica a frequência das ondas
H	Física	O que é uma imagem 3D?	O óculos 3D é feito por cartolina, e as lentes azul e o vermelho

Tabela 7: Questionário Transcritos das Pós Atividades: Cotidiano

Alunos	Como você relaciona a ciência aprendida com o seu cotidiano?
A	Eu relaciono ela como algo de ser aprender a cada dia de formas diferentes e com vários tipos de teorias
B	Na hora de comprar, dar troco, ou medidas de culinária, tento utilizar algumas formas
D	Procuro relacionar as partes teóricas e as experimentais com as curiosidades do dia-a-dia, tentar entender como as coisas funcionam

No questionário Pós- Atividades da tabela 7, verificamos a contemplação da terceira dimensão da AC (*entendimento do impacto da ciência e tecnologia nos indivíduos e na sociedade*). Os alunos conseguem fazer uma conexão desse conteúdo aprendido, entendendo a natureza das ciências e suas implicações no

dia a dia. Em algumas respostas, às vezes não fica evidenciada a multidimensionalidade, mas quando indagamos esses alunos de que maneira aquele conteúdo ou conceito está evidenciada e/ou relacionada dentro de uma atividade, percebemos que eles conseguem sintetizar bem a ciência, o conceito e sua aplicação.

4.3.2 Análise dos Painéis

Nesse capítulo analisaremos os painéis desenvolvidos pelos dez alunos da E.E. Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho, que finalizaram seu Ensino Médio na E.E. Jardim dos Coqueiros. Desses dez alunos, somente sete concluíram as atividades e desenvolveram os projetos para serem apresentados no Circo da Ciência 2014. Os cinco trabalhos apresentados em 2014 foram analisados e comparados com os projetos desenvolvidos e apresentados no Circo da Ciência em 2013.

A análise será feita segundo as dimensões propostas Miller para AC observando: *1) vocabulário científico para analisar criticamente notícias de jornais e revistas; 2) entendimento do processo ou da natureza da metodologia científica; 3) entendimento do impacto da ciência e tecnologia nos indivíduos e na sociedade*.

O primeiro painel a ser analisado é o da fibra óptica, que foi apresentado no Circo da Ciência de 2013 (figura-17A). O aluno discutiu sobre a fibra óptica, mas, não citou as propriedades envolvidas como refração e reflexão, descreveu os procedimentos e os resultados. Quando analisamos as dimensões da AC verificamos que o mesmo contempla parcialmente a proposta de entendimento da natureza da ciência por não abordar completamente os conteúdos conceituais referentes ao tema.

Realizando a análise do trabalho apresentado no Circo da Ciência 2014 (figura-17B), verificamos uma evolução, pois o aluno citou as propriedades de refração, reflexão da luz e velocidade de propagação, o desenvolvimento foi explicado por meio de imagens o que facilitou o entendimento e utilizou-se de mais exemplos. Quando analisamos a dimensões da AC verificamos agora que se contempla com mais propriedade a proposta de compreensão de termos e conceitos chave da ciência, quando o mesmo cita as propriedades envolvidas e também é contemplada a abordagem tecnológica mostrando as aplicações dessas propriedades através de exemplos.



Figura 17: A- Painel Princípio da Fibra Óptica, 8º Circo da Ciência e B- Painel Princípio da Fibra Óptica. 9º Circo da Ciência

O segundo painel a ser analisado é o trabalho sobre Densidade (figura-18A), que foi apresentado no Circo da Ciência 2013. O aluno apresentou a definição de densidade, descreveu os objetivos e a metodologia e alguns resultados. Analisando a abordagem AC verificamos que o aluno contempla somente a proposta de entendimento da natureza da ciência.

Quando analisamos o painel do Circo da Ciência 2014 (figura-18B), verificamos que na introdução o aluno discutiu as semelhanças entre as três figuras, utilizou-se de vários exemplos, o experimento principal foi mais complexo e indicou as bibliografias utilizadas, sendo assim observamos a proposta da AC dentro das abordagens de entendimento da natureza, dos conceitos e dos impactos das ciências e suas tecnologias.



CIRCO DA CIÊNCIA - UFSCar 2013
Densidade

DIRETORIA DE ENSINO - REGIÃO DE SÃO CARLOS
EE Prof^o Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho
Alunos: Alef Araujo, Gabriel Cordeiro
Professora: Bárbara Daniela Guedes Rodrigues

INTRODUÇÃO

A densidade de um objeto de certo material ou substância é o resultado da divisão da sua massa pelo seu volume.

$$d = \frac{m}{V}$$

OBJETIVOS

Demonstrar a diferença de densidade entre substâncias. Nesse experimento a diferença da densidade da água pura e a água com sal.

DESENVOLVIMENTO

Utilizando dois copos com água sendo que um deles foi adicionado uma porção de sal de cozinha. Em seguida é colocado um ovo cru em cada copo.

RESULTADOS

O que se observa nas duas amostras é que no copo em que há água pura o ovo afunda, mostrando que o ovo é mais denso do que a água. Já no copo com água o qual o sal de cozinha foi adicionado ovo não afundou, mostrando que ao adicionar o sal na água essa ficou mais densa do que o ovo.

Logos: Ministério da Educação, CAPES, CNPq, BRASIL



XX Circo da Ciência - 2014
"TORRE DE LIQUIDOS"

Evento: A. Pinto, F. A. Sanches, V. T. T.
Local: Escola Jardim das Coqueiras
Universidade Federal de São Carlos Departamento de Física pef, ufscar@googlegroups.com

Motivação

Misturas

A capacidade de uma mistura formar uma única fase (mistura homogênea) em certos intervalos de temperatura, pressão e composição. Mistura é o conjunto de duas ou mais substâncias puras. Quando duas substâncias são insolúveis, elas formam fases quando misturadas. O exemplo mais conhecido disto é a mistura óleo-água. Por outro lado, a água e o álcool etílico são solúveis em quaisquer proporções (miscíveis), enquanto que algumas outras combinações de substâncias são parcialmente solúveis, por exemplo, se colocarmos sal de cozinha em água além de uma certa quantidade (acima da solubilidade), o excesso de sal adicionado não irá se solubilizar, desce até o fundo da água e o caso do óleo e da água, não se misturam e formam uma solução bifásica com o óleo em cima e a água embaixo.

Densidade é a massa por unidade de volume de uma substância. O cálculo da densidade é feito pela divisão da massa do objeto por seu volume. A densidade existe para determinar a quantidade de matéria que está presente em uma determinada unidade de volume.

"Mas e o caso do banhista no Mar Morto? Por que ele não afunda?"

As misturas podem ser heterogêneas e homogêneas, de acordo com sua miscibilidade, ou seja a capacidade de se misturarem.

Homogênea e Heterogênea?

Em caso de líquidos, a classificação de polaridade das moléculas constituintes de cada um também deve ser levada em consideração para a formação de mistura ou não. Se dois líquidos forem polares ou bipolares (característica das moléculas que apresentam regiões fortemente polares e apolares simultaneamente), como por exemplo a água (polar) e o álcool (bipolar), não miscíveis entre si, caso fossem água e éter metílico (praticamente apolar), a mistura praticamente não existiria. Por outro lado, a acetona (bipolar) solubiliza tanto éter metílico (apolar) quanto a acetona (bipolar) solubiliza tanto éter metílico (apolar) quanto a acetona (bipolar). Para que um líquido não seja miscível no outro, basta que tenham polaridades diferentes ou, em segundo plano, não muito confiável para a previsão de uma mistura homogênea ou heterogênea, uma vez que o álcool é menos denso que a água, mas é miscível nela.

Referências

<http://www.mundoducacao.com/quimica/densidade.htm>
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Torre-de-Liquidos>
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Solubilidade>
<http://www.institutodas.com/temas/Polandade-De-Liquidos/2005/22.html>
<http://www.infoscola.com/quimica/misturas-homogemead/>
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Miscibilidade>

Logos: Ministério da Educação, CAPES, CNPq, BRASIL

Figura 18: A- Painel Densidade, 8º Circo da Ciência e B- Painel Densidade, 9º Circo da Ciência

O terceiro painel a ser analisado é o do vulcão, (figura-19A) que foi apresentado no Circo da Ciência 2013. Na introdução, comenta-se o que é um vulcão e o que o leva a uma erupção, no desenvolvimento é detalhado o que foi utilizado na sua produção, e nos resultados foi apresentado como a maquete simula um erupção utilizando-se de uma solução onde a mesma é citada no desenvolvimento. Quando analisamos as dimensões da AC verificamos que o mesmo contempla parcialmente a proposta de entendimento da natureza da ciência por não abordar completamente os conteúdos conceituais referentes ao tema.

Figura 19: A- Painel Vulcão, 8º Circo da Ciência e B- Painel O segredo das cores das canetinhas, 9º Circo da Ciência

O aluno que apresentou o trabalho do vulcão se identificou com a química e no decorrer da ICJ e apresentou um trabalho sobre cromatografia no Circo da Ciência 2014 (figura-19B). Quando analisamos o painel do Circo da Ciência 2014 (anexo) sobre cromatografia, na introdução é descrita a definição das cores primárias e o que é cromatografia, os objetivos do trabalho, o processo experimental o que se concluiu com trabalho e as bibliografias, comparando com o primeiro painel temos um trabalho mais completo, e as dimensões da AC estão sendo contemplados, entendimento da natureza e os conceitos da ciência e os impactos das ciências e suas tecnologias.

O quarto painel a ser analisado é o Visualização de Células, observamos que a introdução descreve o que é uma célula, o objetivo é diferenciar uma célula animal de uma célula vegetal, por meio da microscopia, o desenvolvimento do trabalho e quais células foram utilizadas, os resultados sendo a diferenciação entre as membranas das células e exemplos por meio de fotos. Quando analisamos as dimensões da AC verificamos que o mesmo contempla parcialmente a proposta de entendimento da natureza da ciência e os conteúdos conceituais, mas faltou citar os impactos dessa ciência nas tecnologias.



Figura 20: A- Painel Visualização das Células, 8º Circo da Ciência e B- Painel Jogo da Velha 3D e outros desafios matemáticos, 9º Circo da Ciência

O aluno que apresentou o trabalho da Visualização de Células se identificou com a matemática e no decorrer da ICJ e apresentou um trabalho sobre O jogo da velha 3D e outros desafios matemáticos no Circo da Ciência 2014. Quando analisamos as dimensões da AC verificamos que o mesmo contempla a proposta de entendimento da natureza da ciência e os conteúdos conceituais contempla a ciência nas tecnologias quando coloca a montagem do jogo da velha 3D como uma ferramenta acessível e de baixo custo de fabricação.

O quinto trabalho apresentado foi o da Cascata de Fumaça, que mostra a densidade da fumaça em relação à densidade do ar, na introdução o painel explica a atuação da densidade nesse experimento, mostra qual é o objetivo do trabalho, demonstrar que a fumaça é mais densa que o ar, e mostra explica como isso e visualizado nos resultados. Quando analisamos as dimensões da AC verificamos que o mesmo contempla parcialmente a proposta de entendimento da natureza da ciência e os conteúdos conceituais, mas faltou citar os impactos dessa ciência nas tecnologias.

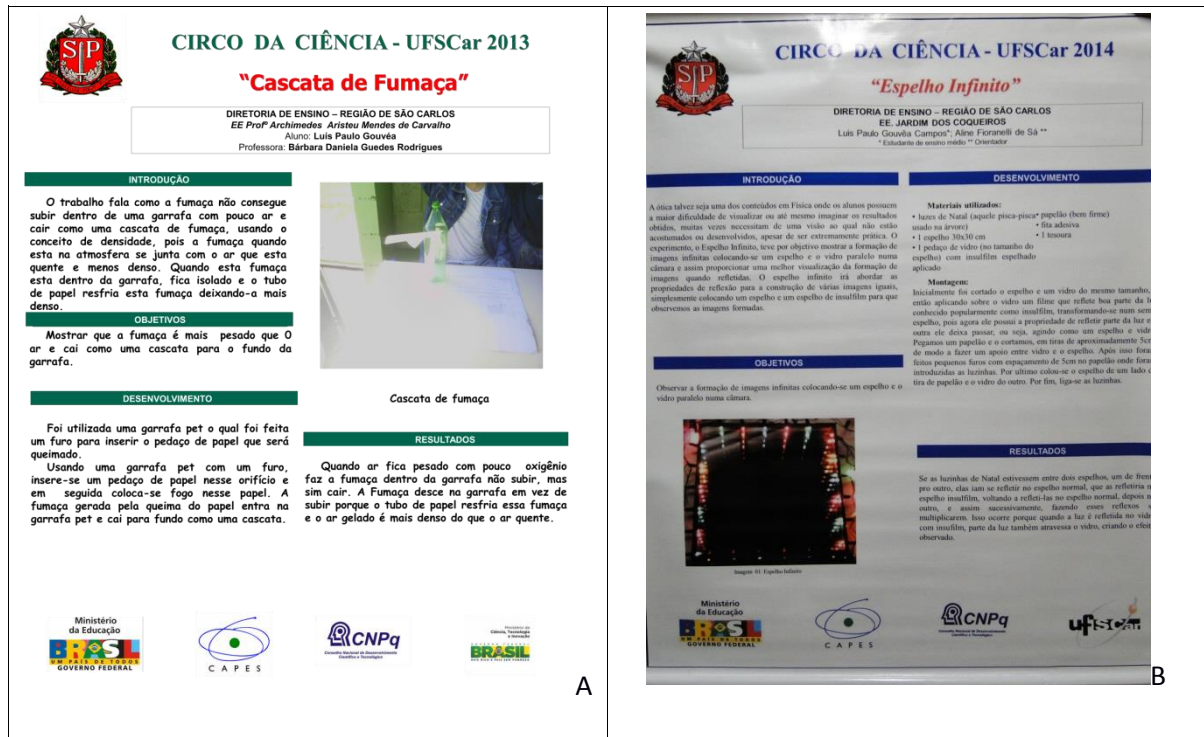


Figura 21: A- Painel Cascata de Fumaça, 8º Circo da Ciência e B- Painel Espelho Infinito, 9º Circo da Ciência

Observamos uma apropriação dos alunos pelos trabalhos apresentados no Circo da Ciência, e concluímos que as atividades da ICJ, contribuíram para o aprimoramento do conteúdo. Destacamos a importância dos alunos do PET na orientação e confecção dos painéis.

4.4 Análise dos Relatos Finais

Nessa seção vamos analisar os relatórios finais dos alunos e categorizá-los dentro das dimensões da AC proposta por Miller, verificando a evolução dos mesmos. Começamos a análise pelo aluno D que, desde o início destacou-se, desde seu posicionamento crítico nas discussões feitas durante as atividades, quanto em seu conhecimento prévio e facilidades na aprendizagem. Esse aluno começa seu relatório avaliando a importância da ICJ e relatando algumas atividades e os termos e conceitos aprendidos.

“A bolsa de Iniciação Científica Junior proporcionou uma aproximação maior da experiência científica dentro da universidade. Na Química houve um primeiro contato com os “PETS”, em que, foi abordado qual a visão do bolsista sobre a área. Também foram mostrados alguns dos experimentos químicos realizados em edições anteriores do Circo da Ciência,

como, eletrofloculação (oxirredução), equilíbrio ácido-base e polaridade.”

Aluno D

Quando esse aluno conclui o que significou a ICJ em sua vida, verificamos a contemplação de todas as dimensões da AC, mostrando sua evolução e seu amadurecimento durante esse ano.

“Por final, a Química me ajudou principalmente a ter uma visão mais específica da rotina de pesquisa e experimentação em laboratório e como a experimentação pode trazer resultados satisfatórios mesmo com recursos escassos.

Por conclusão final, a Iniciação Científica Junior gerou a oportunidade de uma experiência inédita na minha vida como estudante permitiu uma visão mais completa do meio acadêmico e científico por trás das pesquisas, experimentos, projetos e trabalhos. Comprovou com todas “soluções e equações” possíveis, o quanto às vezes uma “iniciação” pode ser extremamente essencial.”

Aluno D

Outra observação que não podemos deixar de citar foi a clareza e coesão com que esse aluno descreveu as atividades realizadas durante a ICJ em seu relatório (apêndice).

Analisando o relatório do aluno B e em particular o trecho que segue abaixo, o que nos chamou a atenção foi decisão de cursar uma universidade e quanto a ICJ contribuiu para essa decisão. O aluno ainda reforça a importância de todos os conhecimentos adquiridos durante o ano e ainda destaca a relevância do Circo da Ciência em sua aprendizagem, onde teve a oportunidade de apresentar tudo o que aprendeu durante a ICJ. Sendo assim verificamos o amadurecimento desse aluno e a contemplação das três dimensões da AC.

“Em todo esse período que passei participando da bolsa iniciação científica me inspirou muito para decidir a minha profissão e perceber a importância de fazer faculdade, algo que eu ainda estava em dúvida e resolvi correr atrás. Deu para adquirir conhecimentos das matérias: Matemática, Química e Biologia. Juntos com os professores e estudantes da universidade de São Carlos UFSCar. Foi uma boa experiência, durante esses meses. Principalmente com o evento da **Feira de Ciências**, que finalizou o nosso projeto, apresentando sobre o jogo da velha incluindo matemática com suas estatísticas de se jogar.”

Aluno B

Analisando o aluno E, verificamos a importância que ele ressalta essa oportunidade de adquirir mais conhecimento e satisfação de poder conviver com os alunos e professores dentro da universidade.

Esse aluno também destaca a importância da realização do Circo da Ciência para a apresentação dos conhecimentos que foram adquiridos na ICJ. Sendo assim, observamos que esse aluno contempla as três dimensões da AC, principalmente quando associa propriedades matemática à um “simples” jogo da velha.

“A bolsa da iniciação científica, é uma bolsa de estudos que nos deu oportunidades para ter conhecimentos das matérias de matemática, ciências, física, química, e biologia, juntos com os professores e estudantes da universidade de são Carlos UFSCar. Por ultimo teve o Circo da Ciência que também participei, e apresentei o jogo da velha mostrando que ele não é somente um jogo de regras extremamente simples, mas tem várias probabilidades de se jogar com raciocínios matemáticos.”

Aluno E

Quando analisamos o relatório do aluno I, o que nos surpreendeu foi o relato dele a respeito do primeiro dia de atividades junto ao departamento de Física, que no ponto de vista dele, era uma disciplina muito chata e difícil. Houve um combinado com a colega de deixarem as atividades, caso a aula estivesse “chata”. Porém, houve grande identificação com a área, como pode ser visto no relato, demonstrando a importância a ICJ em desmistificar os pré-conceitos em relação às ciências exatas.

“[...] um globo de descargas elétricas que quando era colocada a mão a descarga elétrica se focava em um só lugar ou se expandisse isso acontece porque é uma energia isolado e a gravidade etc... mais a final foi muito bom colocara em pratica tudo que aprendemos que não foi pouco tinha uma visão da física e tanta coisa com não querer conhecer física se abrir os olhos é física, o primeiro dia de aula eu e minha amiga combinamos assim, se a aula estivesse tão chata pediria para ir ao banheiro e não voltaria nunca mais . Mas hoje gostamos, mas não queremos sair da física estamos muito tristes porque temos vários amigos lá no PET da física.”

Aluno I

Levando em consideração a problemática de nosso trabalho, que é a falta de experimentação que corrobora com o processo de ensino e aprendizagem, pude verificar nessa ICJ, novamente enquanto professora, tutora e pesquisadora, a importância que esse projeto teve no desenvolvimento desses alunos. A evolução ficou evidente quando houve a mudança de perspectiva, de uma aluna que tinha como projeto de vida ser aeromoça, sendo que para essa carreira, pensava apenas na formação em uma escola técnica de aviação em uma cidade vizinha, concluindo rapidamente seus estudos e se inserindo prontamente ao mercado de trabalho e durante as atividades da ICJ ela apresentou outras reflexões, como observado no relato a seguir:

“Em todo esse período que passei participando da bolsa iniciação científica me inspirou muito para decidir a minha profissão e perceber a importância de fazer faculdade, algo que eu ainda estava em dúvida e resolvi correr atrás.”

Aluna B

Ainda dentro da problemática analiso o quanto a ICJ foi significativa para construção cognitiva de outra aluna, quebrando barreiras e vencendo obstáculos como a excessiva timidez e aumentando sua criticidade perante a vida, uma vez que se mostrou desde o início nessa busca tornando-se cada vez mais participativa ao longo do projeto, como constatado em uma das respostas do questionário pós-atividade:

“Pensar criticamente sobre fenômenos e fatos cotidianos e falar em público.”

Aluna E

5. Considerações Finais

Considerando as teorias discutidas e a problemática da falta de experimentação e ambientes não formais que corroborem com o processo de ensino e aprendizagem de conceitos formais verifiquei que as feiras de ciências foram fundamentais para a realização desse projeto, já que o mesmo aconteceu motivado por elas. O primeiro passo foi a realização de uma mini feira de ciências na E. E. Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho no ano 2013 que resultou na apresentação dos trabalhos no Circo da Ciência do mesmo ano, onde os alunos puderam apresentar a um público mais amplo, os projetos desenvolvidos em sala de aula.

Enquanto professora, tutora e pesquisadora nesse projeto pude observar e analisar o avanço dos alunos por vários pontos de vista. Podendo levantar e refletir sobre vários questionamentos que foram surgindo ao longo das atividades propostas e desenvolvidas. Dez alunos foram contemplados com as bolsas de ICJ e puderam vivenciar uma incrível experiência científica durante 1 ano na UFSCar. Penso assim, pois tive a oportunidade de participar, observar e analisar a evolução de um grupo de alunos que tiveram, o privilegio de participar de um ICJ, que lhes forneceu novos conhecimentos, a oportunidade de vivenciar o cotidiano de uma universidade e acima de tudo, mostrando a eles o quão são capazes para cursar uma faculdade pública de qualidade.

Continuo minhas reflexões afirmando a importância das feiras de ciências na rotina das escolas, pois foram as feiras de ciências que nortearam esse trabalho e foi o momento em que esses alunos tiveram para por em prática, tudo o que aprenderam em sala de aula, e vou além, foi nesse momento em que esses alunos tiveram a oportunidade de exercer seu protagonismo dentro de sua aprendizagem, pois tiveram a responsabilidade de transmitir seus conhecimentos aos seus colegas. Analisando os painéis, observei o quanto esses alunos se apropriaram de seus trabalhos, no decorrer das atividades na ICJ-M, tanto os que representaram seus trabalhos, quanto àqueles que optaram por desenvolver outros trabalhos, pois todos se identificaram com os mesmos e isso se refletiu em suas apresentações. Destaco ainda importância da participação dos alunos dos grupos PET que ajudaram esses alunos no desenvolvimento e montagem desses painéis, contribuindo assim, com um ponto de vista acadêmico para a construção dos mesmos. 51

Quando analiso o perfil dos meus alunos, estudantes de escola pública, localizada na periferia e cheias de rótulos, concluo que nós professores temos a responsabilidade de mudar um futuro já traçado pelos próprios alunos e muitas vezes por nós mesmos. E quando analiso a evolução desses alunos junto a ICJ, me convenço de que é possível mudar, e o caminho não está só na ICJ, mas sim no trabalho feito diariamente na escola, incentivando, acreditando, diversificando, e pensando sempre que estamos formando cidadãos e temos que torná-los críticos e capazes de tomar decisões que melhorem a qualidade de vida de todos. Continuo minhas reflexões afirmando a importância das feiras de ciências na rotina das escolas, pois foram as feiras de ciências que nortearam esse trabalho e foi nesse momento, em que esses alunos tiveram, a oportunidade de por em prática, tudo o que aprenderam em sala de aula, e vou além, foi aí que esses alunos exerceram seu protagonismo e, tiveram a responsabilidade de transmitir seus conhecimentos aos colegas.

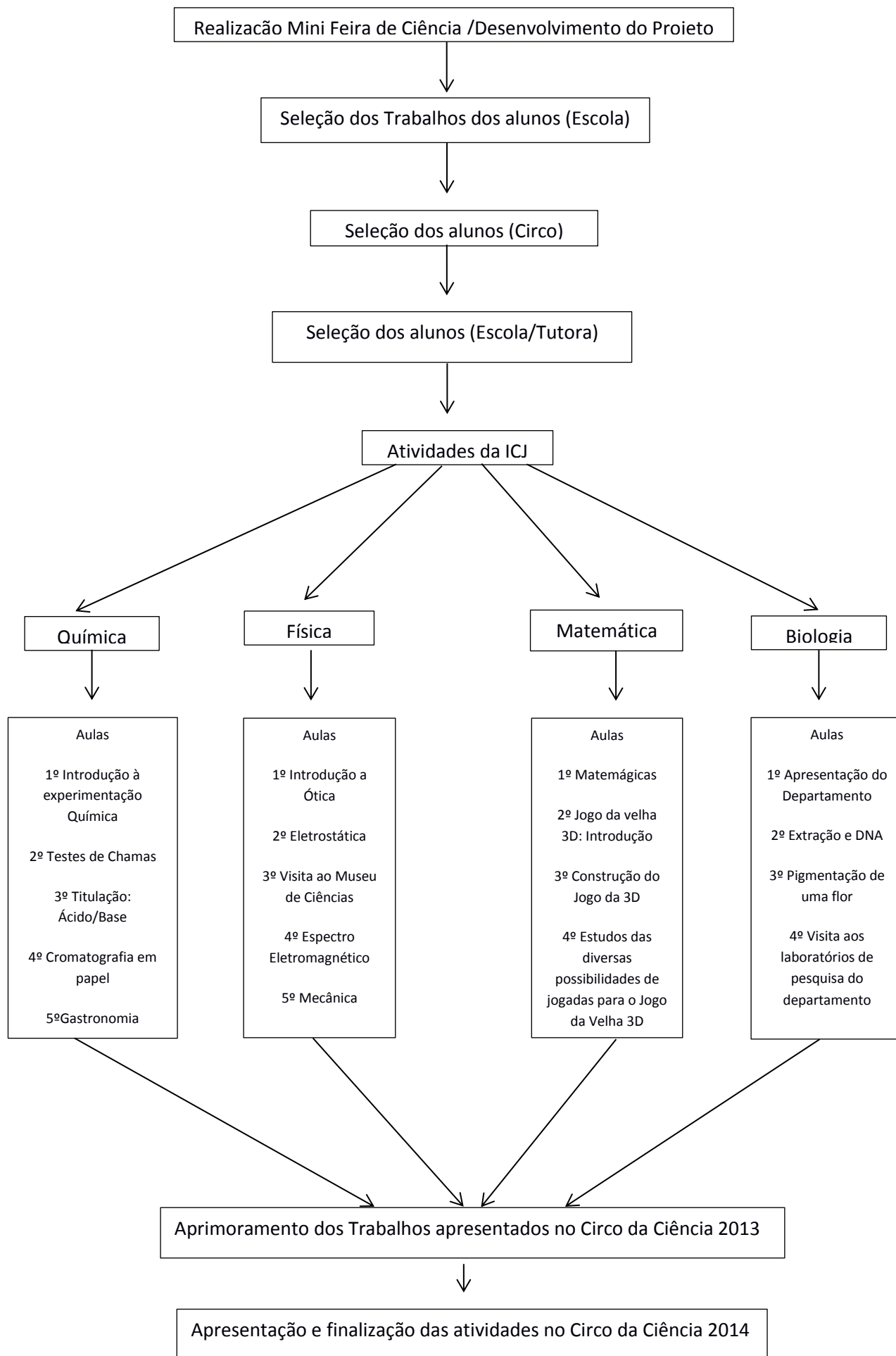
Levando em consideração a problemática de nosso trabalho, que é a falta de experimentação observa em algumas escolas e que corrobora com o processo de ensino e aprendizagem, pude verificar nessa ICJ-M, novamente enquanto professora, tutora e pesquisadora, a importância que esse projeto teve no desenvolvimento desses alunos e em particular a aluna B (apêndice), que mudou seu entendimento sobre o que é cursar uma universidade, e a aluna E (apêndice) que atribui a ICJ-M, a melhora de sua criticidade e perda de sua timidez em falar em público.

Durante as atividades na ICJ-M, os alunos sempre se mostram motivados a participar, pois acompanhei esse processo enquanto tutora durante as reuniões que fazíamos periodicamente e enquanto professora diariamente na rotina escolar. Acredito que o papel de um tutor nesse modelo de projeto é muito importante, pois é ele quem vai acompanhar esse aluno, estimulando e orientando. Durante essa ICJ-M dois alunos que eram de outra escola participante, relataram que nunca tiveram nenhuma reunião com seu tutor, ou seja, não havia ninguém orientando e assim não concluíram a ICJ, desenvolvendo atividades somente no Departamento de Química. Ainda cito uma aluna que mora em Ribeirão Bonito, e que vinha uma vez por semana a São Carlos e participou de todas as atividades, pois tinha um tutor que a orientava e a ajudou na construção de seu projeto final que foi apresentado no Circo da Ciência de 2014. 52

Quando analiso as atividades e os planos de aulas desenvolvidos durante a ICJ, observei que a química em particular foi bem apresentada, por meio dos tópicos abordados, com um grande diferencial que foi a gastronomia molecular que abordou os aspectos químicos da culinária em especial os sentidos do olfato e do paladar. Por ser uma ICJ-M, os planos de aula poderiam ser voltados para uma visão também multidisciplinar, abordando os aspectos comuns das quatro áreas de conhecimento (química, física, matemática e biologia), fazendo com que os alunos associassem os conceitos ao seu cotidiano. Outro diferencial que essa ICJ poderia trazer seria na inovação dos protocolos de experimentação, tornando-os mais dinâmicos, ou seja, fazendo com que o aluno desenvolva seu próprio protocolo a partir de conceitos prévios apresentados durante as aulas teóricas, contrapondo o “fazer por fazer”.

Fico satisfeita com os relatos descritos (apêndice), pois todos demonstraram o prazer que foi participar dessa ICJ-M, destacando sempre o conhecimento e a criticidade adquiridos, a oportunidade de frequentarem uma universidade e conhecer os alunos e os professores, o encantamento com os laboratórios de ensino e de pesquisa, a confiança e a decisão de cursar uma universidade. Demonstrando um amadurecimento e uma alfabetização científica que contempla as três dimensões propostas por Miller: o entendimento da ciência da natureza quando relatam o conhecimento adquirido, a compreensão de termos e conceitos chaves das ciências, quando descrevem as atividades e quando apresentaram os trabalhos no Circo da Ciência de 2014, e o entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias, quando decidem cursar uma universidade.

Finalizo minhas reflexões reforçando a importância não só das feiras de ciências na formação de nossos alunos, mas de todas as atividades tanto em espaços formais quanto informais, nos quais ele tenha a oportunidade de demonstrar sua criticidade, testar seus conhecimentos prévios e acima de tudo desenvolver sua criatividade. Nós enquanto educadores, temos a responsabilidade de despertar essas qualidades em nossos alunos, fazendo com que ele deslumbre um futuro, que antes julgava impossível diante de sua realidade.



Referências Bibliográficas

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências “vida em sociedade” se concretiza Science education through teaching projects: the case of “Life in society” *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 215-233, 2010

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós Graduação em Educação Jan/Fev/Mar/Abr 2003 N° 22

CHASSOT, A. alfabetização científica: o que é? Por quê? Como? In: Educação Consciência. Santa Cruz do sul: EDUNISC, 2003. pp. 27-46.

CORRÊA, T.H.B. e ROGADO, J. Despertar a Vocação Científica e Incentivar Talento Potenciais para a Química: A Iniciação Científica Júnior na Perspectiva do ENIC." *XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Ensino em Espaços Não Formais. Curitiba-PR, 2008.*

GONÇALVES, T. V. O. Feiras de ciências e formação de professores. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências.** São Carlos: EdUFSCar, 2008.

GOUVEIA, M. S. F. **Cursos de Ciências para professores do 1º grau:** elementos para uma política de formação continuada. 1992. 409f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

HARTMANN, A. M. e ZIMMERMANN, E. - Feira de ciências: a interdisciplinaridade e contextualização em produções de estudantes de ensino médio - VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Florianópolis, 2009.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

JOLIBERT, J. **Formando crianças leitoras de texto.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

LUDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99p.

MANCUSO, R. Feira de Ciências: produção estudantil, avaliação, conseqüências. **Contexto Educativo Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, Buenos Aires, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2000.

MAURÍCIO, L. A. **Centro de Ciências: origens e desenvolvimento – uma relação sobre seu papel e possibilidade dentro do contexto educacional.** 1992. 146f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

MEMBIELA, P., (2007), Sobre La Deseable Relación entre Comprensión Pública de La Ciências y Alfabetización Científica, *Tecné, Episteme y Didaxis*, n.22, 107-111.

MILLER, J. The measurement of civic scientific literacy. *Public Understand. Sci.* 7 (1998) 203–223.

MORAES, R. Debatendo o ensino de ciências e as feiras de ciências. **Boletim Técnico do Procirs.** Porto Alegre, v. 2, n. 5, p. 18-20, 1986.

PONTELO, I. Sistemas automáticos de aquisição e tratamento de dados em atividades práticas de Física: um estudo de dois casos na Iniciação Científica Júnior. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica)-Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

RUBBA, P.A., WIESENNMAYER, R.L. (1988). Goals and competencies for precollege STS education: recommendations based upon recent literature in environmental education, *Journal of environmental Education*, v.19, n.4, p.38-44.

SASSERON, L.H. e CARVALHO A.M.P., (2011), Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica- *Investigações em Ensino de Ciências* –v.16 (1), pp. 59-77.

SOLOMON, J., AIKENHED, G. (1994); *STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.

SOLOMON, J. (1993a). Methods of teaching STS. In: McCormick, R., Murphy, P., Harrison, M. (Eds.). *Teaching and learning technology*. Workinghan: Addison-Wesley Publishing Company & The Open University, p.243-250.

YAGER, R. (1990). Science, technology, society: a major trend in Science education. In: UNESCO. *New trends in integrated science teaching*. Bélgica: UNESCO, p.44-48.

Apêndice

Apêndice 1

Questionário diagnóstico pré ICJ-M

O que é ciência para você? Quem é o cientista?

Você sabe o que é uma Iniciação Científica?

Qual sua motivação para fazer uma Iniciação Científica?

O que você espera da Iniciação Científica?

Você já sabe qual carreira quer seguir?

Apêndice 2

2. Questionário diagnóstico pré-atividades acadêmicas (exemplo de 1 atividade)

1- O que você espera aprender essa semana?

2- O que é cromatografia?

3- Como separar diferentes compostos químicos?

Apêndice 3

3. Questionário pós atividades acadêmicas

1. Você já havia feito alguma atividade semelhante? Qual?

2. O que você aprendeu nessa atividade?

3. O que é cromatografia?

4. Como a polaridade está relacionada com a separação das cores?

5. Sugira um experimento baseado no que aprendeu.

Apêndice 4

4. Questionário pós atividade da ICJ-M e feira de ciências.

Você gostou de participar desse projeto? Indique o mais gostou e o que menos gostou.

()SIM_____

()NÃO. Por quê?_____

O que você aprendeu durante sua ICJ-M?

()Pensar sobre a ciência

()Trabalhar em equipe

()Ter habilidades técnico-científicas

()Falar em público

()Escrever melhor gramaticamente

()Escrever melhor cientificamente

()Pensar criticamente sobre fenômenos e fatos cotidianos

()Realizar atividades com criatividade

O que você aprendeu durante a exposição na feira de ciências?

()Pensar sobre a ciência

()Trabalhar em equipe

()Ter habilidades técnico-científicas

()Falar em público

()Escrever melhor gramaticamente

()Escrever melhor cientificamente

()Pensar criticamente sobre fenômenos e fatos cotidianos

() Realizar atividades com criatividade

Escreva um relatório final sobre toda a experiência vivenciada durante o projeto.

Apêndice 5

Transcrição da Apresentação- Aluno A -Circo da Ciência 2014

- Essa é a torre de líquidos o que a gente explica aqui, a densidade e a **miscibilidade** de cada líquido, aqui nós temos glucose de milho, água, óleo, álcool e querosene e essas são as densidades de cada líquido, do mais denso ao menos, na parte a miscibilidade fala que eles não podem fazer uma mistura perfeita ou seja homogênea, isso não permite que eles se misturem exatamente. Mesmo que você tente misturá-los (com o auxílio de uma vareta ele mistura todos os líquidos), a densidade e a miscibilidade não vai permitir por causa que o mais denso e o menos denso vai se misturar e o mais denso vai descer e o menos denso vai subir, como eles não podem fazer uma mistura homogênea e as densidades vão fazer que eles se separem certinho

Transcrição da Apresentação- Aluno B- Circo da Ciência 2014

- Oi tudo bem? Esse é o jogo (velha) 3D, tridimensional, são duas pessoas que jogam, e você tem que alinhar três peças, na horizontal, na vertical e na diagonal. Uma aluna perguntou: É um jogo da velha? Sim é um jogo da velha, você vai ter que cortar seu adversário, e tentar fazer pontuações, tem que alinhar três peças em reta.

Transcrição da Apresentação - Aluno D- Circo da Ciência 2014

- Meu trabalho é sobre a fibra óptica e nós vamos tentar mostrar os princípios da luz, que são três: propagação, reflexão e refração.

- Primeiro vamos ver a propagação: vamos ver uma coisa bem básica, a luz quando a gente vê uma coisa que a já não vê, isso mesmo a gente não está vendo o que estamos vendo, mas como isso ocorre? O que realmente estamos vendo é luz que está sendo refletida no objeto e está sendo refletida nos nossos olhos. Um exemplo mais fácil de entender isso é a noite, quando está tudo

escuro por que não tem nenhuma fonte de luz, a gente vê alguma coisa? (os alunos que estavam ouvindo a explicação responderam que não) por que não tem nenhuma fonte de luz que incida nos objetos ao nosso redor para que eles sejam refletidos nos nossos olhos

- Nesse copo com água e um canudinho dentro, quando a gente olha para esse copo na altura dos olhos, parece que o canudinho está torto, não parece? Vocês sabem por que isso acontece? Como eu havia dito o que nos estamos vendo não é o canudinho mas luz que incide sobre ele e esta sendo refletida nos nossos olhos, no ambiente onde a luz esta se propagando tem diferentes velocidades, porque, quanto mais denso é o meio que ela esta se **propagando**, mais lenta ela vai se propagar ou seja, quando a gente esta olhando a parte de fora do canudo, que esta no ar é refletida mais rápido no nosso olho por causa que esta o ar, na parte que esta dentro da água ela demora mais para chegar no canudo e ser refletida nos nossos olhos e por isso, que ocorre essa sensação de que o canudo esta numa posição diferente.

- Agora voltando na parte da fibra optica, quando essa luz é incidida sobre um meio bem mais denso ou bem menos denso do o outro meio que ela esta se propagando ocorre a reflexão total com mostra a figura que esta no Banner, no meio bem mais denso e liso, a luz é incidida ele não é absorvido e é refletido totalmente.

- Vamos ver agora uma demonstração utilizando o aquário; aqui nos temos água, e água é bem mais densa do o ar, quando a gente incidiu o laser, que é uma fonte de luz, sobre a superfície ocorre uma reflexão, que é refletida na superfície da água depois no fundo do aquário formando um zig-zag, dentro da fibra ótica ocorre a mesma coisa, nas paredes dentro do cabo existe um material que reflete a luz ou seja a luz vai refletindo no cabo formando um zig-zag como aqui no desenho, fazendo um zig-zag continuo, e mesmo que o cabo faça curva, suba ou desça ou seja tanto faz a posição dele, a luz nunca vai sumir, seguindo assim por toda a trajetória do cabo.

- Agora vamos observar a trajetória da luz num fluxo de água, o ar que esta em volta do fluxo e água é bem menos denso do que da água, quando a luz é indicada dentro deste fluxo de água ela é refletida nas paredes da água, ocorre a reflexão total por causa que o meio que esta fora do fluxo de água é bem menos denso então ocorre a reflexão total fazendo assim um zig-zag na água mesmo que ela faça curva.

Transcrição da Apresentação - Aluno H - Circo da Ciência 2014

- Esse é o espelho infinito, que multiplica as imagens infinitamente, como funciona? Essa luzinha vai direto para o espelho normal que esta aqui em baixo, e depois sobe para cima e depois ela vai e volta e ela multiplica varias vezes infinitamente por causa do insufilme aqui, por causa da intensidade da luz que multiplica varias vezes, infinitamente.

Transcrição da Apresentação - Aluno I- Circo da Ciência 2014

- A cor amarela vai ficar sempre a mesma cor por ser uma cor primaria só a cor secundaria que é a cor azul é que vai mudar, agora ela esta começando a ficar verde e depois vai a parecer a cor ..

Um aluno pergunta se pode fazer o procedimento com a cor preta? – Pode lembra que eu falei que a cor preta é a união de todas as cores. Agora você esta vendo que cor aparecer? Azul, um pouco do vermelho aqui na ponta, já vai sair o verde. Então no preto usa todas as cores, as cores primarias e as secundarias

Apêndice 6

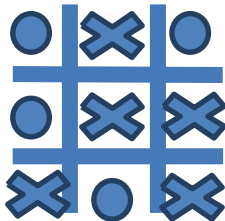
Relato ICJ - Aluno B

Olá! Tudo bem?

O nosso trabalho é sobre o jogo da velha mostrando que ele não é somente um jogo de regras extremamente simples, mas tem várias probabilidades de se jogar com raciocínios matemáticos.

No jogo da velha, tem maneiras que permite descobrir a jogada aleatória.

Vamos ver como funciona:



Induzimo-nos o adversário a fazer o jogo, porque quando colocamos o X no meio o adversário vai colocar a O no canto ou no meio e dependendo de onde ele coloca nos iremos seguir o percurso horário ou anti-horário.

Outras formas:

- E também temos como jogar o jogo da velha triangular. O objetivo é ser o primeiro a alinhar três de suas marcas no tabuleiro.
- Outra maneira de se jogar é a velhática, mistura de jogo da velha com expressões matemáticas, em que os jogadores têm que dominar as regras básicas do jogo da velha e também expressões matemáticas.
- Finalizando, temos o jogo da velha 3D um desafio instigante em geometria espacial. É jogado em um tabuleiro espacial em três camadas e 27 casas com a figura onde são colocadas as peças com as marcas X ou O, mas o vencedor não é quem fizer o primeiro alinhamento, mas sim o maior número de alinhamento depois de ter preenchidas todas as casas do tabuleiro.

O que se relaciona com a matemática:

Bidimensional auxilia no desenvolvimento do pensamento espacial, importantíssimo para geometria, de forma lúdica e agradável. Para todas as

idades. Cabe destacar que além dos aspectos de visualização espacial, foi possível abordar temas como lógica, álgebra, programação e obviamente o uso do ferramental computacional.

Relato Aluno C

Começamos por biologia que foi o que eu mais gostei, pois pretendo exercer a profissão. Aprendemos sobre células animais, sobre as plantas, vimos fosséis e foi super gratificante para mim. Depois fomos para a matemática, não foi de meu interesse mas, foi super legal. Depois fomos para a química, aprendemos a fazer experiências com fogos, a manusear materiais do laboratório, descobri muitas coisas que eu não sabia. Gostei de mais do projeto, do curso e se tiver de novo gostaria muito de participar novamente.

Relato de Matemática - Aluno H

No primeiro dia de aula na UFSCar, o professor levou na antiga USP que teve uma exposição e matemática, eu gostei de uma e o jogo da velha 3D, tiveram outras coisas também.

No segundo dia não teve aula, por causa que os estagiários estavam apresentado trabalhos no ginásio.

No terceiro dia até o último dia, nos começamos a aprender as magias que o professor ou os estagiários ensinavam quando professor viajava para fazer palestras em todo o lugar.

Eu aprendi fazer o calendário Mágico do Pagão, um número e entre outros, mas aprendi que a matemática não é tão chata assim não.

Relato Física - Alunos F e I

O primeiro dia de aula eles apresentaram a sala que iria ser afeitas as aulas e o laboratório etc...

A primeira aula foi feita no Datashow e uma roda de conversa com o assunto o que a visão envolve a física vimos como nosso olho por dentro e por fora como enxergamos tudo é pela luz do sol que bate na pupila córnea e o cristalino responsável pela passagem da luz do meio exterior até os órgãos

sensoriais de retina no olho. Aprendemos também como fazer óculos 3D com os materiais que são usados como é transmitido para os nossos olhos é preciso o direito tem que ser vermelho e o esquerdo tem que ser azul.

Quando olhamos para o transmissor de imagem as cores dos óculos vemos inverso.

A câmara escura de orifício é um objeto totalmente fechado, com as paredes opacas e com um pequeno orifício em uma das faces. Ao colocarmos um pequeno objeto luminoso ou iluminado em frente à câmara escura, podemos ver a imagem formada na parede oposta ao orifício.

O olho humano se compara como uma câmara escura de orifício, onde a luz entra pela íris, e o orifício central é a pupila.

Relato Final de Física - Alunos F e I

Terminamos o vídeo do passeio que fizemos no museu, ficou muito bom e depois fomos numa sala onde ficava os pequenos experimentos da física fomos escolher o que seria apresentado na feira e ciência que iria acontecer no dia 28 de novembro numa quinta feira na escola Archimedes, levamos para apresentar na feira de ciência dois espelhos que refletia um no outro formando um imagem 3D de um porquinho, uma câmara escura que deixa a imagem de ponta cabeça feita lente convexa e transgenia e fazia agente ver a imagem ao contrario.

Um globo de descargas elétricas que quando era colocado a mão as descargas elétricas se focava em um só lugar ou se expandisse isso acontece porque é uma energia isolado e a gravidade etc... mais a final foi muito bom colocara em pratica tudo que aprendemos que não foi pouco tinha uma visão da física e tanta coisa com não querer conhecer física se abrir os olhos é física, no primeiro dia de aula nós combinamos assim, se a aula estivesse tão chata pediria para ir ao banheiro e não voltaria nunca mais . Mas hoje gostamos mas não queremos sair da física estamos muito tristes porque temos vários amigos la no PET da física.

Saudades: mais vejo a hora os outros...

Relato Final ICJ – Aluno E

A bolsa da iniciação científica, é uma bolsa de estudos que nos deu oportunidades para ter conhecimentos das matérias de matemática, ciências, física, química, e biologia, juntos com os professores e estudantes da Universidade de São Carlos UFSCar.

O primeiro matéria que passei foi biologia, vimos **genética**, fala das constituição de genes (responsáveis pelas características transmitidas de pais para filhos), e Também vimos sobre **evolução** é o processo através no qual ocorrem as mudanças e transformações nos seres vivos com o passar do tempo, dando origem a novas espécies .

A segunda matéria foi matemática aprendi varias mágicas e brincadeiras que se relacionam com a matemática .

A terceira foi a que mais chamou a minha atenção química, conhecemos um laboratório químico e os matérias que se utilizam, também aprendemos sobre ácidos e bases , que me ajudou muito na escola .

Por ultimo teve o Circo da Ciências que também participei , e apresentei o jogo da velha mostrando que ele não é somente um jogo de regras extremamente simples, mas tem várias probabilidades de se jogar com raciocínios matemáticos.

Relato Final Aluno: D

CNPq - Iniciação Científica Junior – Circo da Ciência

10 de Setembro de 2014

Bolsista: D

Tutor: Prof^a Bárbara Daniela Guedes Rodrigues

Relato da bolsa

A bolsa de Iniciação Científica Junior proporcionou uma aproximação maior da experiência científica dentro da universidade.

As reuniões foram bem intuitivas e experimentais, permitindo uma visão mais ampla e um tanto diferente do ambiente de pesquisas, projetos e trabalhos científicos. As atividades realizadas com os universitários nos departamentos ajudaram mostrar todo um método e abordagem específicos por trás dos experimentos realizados e também realçar ainda mais o interesse pela ciência.

Durante o período da Iniciação, as aulas foram realizadas em dois departamentos, Química e Física, respectivamente.

Na Química houve um primeiro contato com os “PETs”, em que, foi abordado qual a visão do bolsista sobre a área. Também foram mostrados alguns dos experimentos químicos realizados em edições anteriores do Circo da Ciência, como, eletrofoculação (oxiredução), equilíbrio ácido-base e polaridade.

Foi apresentada uma aula de Introdução À Experimentação Química, onde, conhecemos as vidrarias e os equipamentos usados. As normas e regras de segurança no ambiente do laboratório também foram explicadas e pode-se ver o quão são importantes para que não aconteça nenhum acidente no decorrer do experimento.

Visitamos laboratórios experimentais para realizar a determinação de Ácido Acetilsalicílico em medicamentos, como por exemplo a aspirina, e conhecemos os processos de titulação de amostras.

Outro experimento feito foi o Teste de Chamas, onde o intuito foi explicar e demonstrar como funcionam os orbitais na química.

Em outra reunião, os alunos da química apresentaram a Cromatografia em Papel, que pôde mostrar principalmente que, mesmo com poucos recursos, é possível desenvolver um experimento instrutivo. Também fomos ao laboratório especializado em pesquisas com HPLC, um equipamento utilizado na Cromatografia Líquida de Alta Eficiência, e entender seu funcionamento e alta precisão nas pesquisas.

Nas últimas aulas da Química, tivemos a oportunidade de assistir duas palestras sobre Gastronomia Molecular, que foi interessante porque mostrou que a Química pode estar até no que comemos, como comemos, etc.. Analisamos o mapa dos sensores gustativos da língua, uma novidade foi o sabor umami, que curiosamente é doce e salgado ao mesmo tempo e foram feitos testes de reconhecimento olfativo.

Por final, a Química me ajudou principalmente a ter uma visão mais específica da rotina de pesquisa e experimentação em laboratório e como a experimentação pode trazer resultados satisfatórios mesmo com recursos escassos.

Já na Física, assim como no departamento anterior, em primeiro momento foi abordada qual a visão do bolsista com relação a Física na Iniciação Científica, e foram apresentados experimentos e projetos das anteriores edições do Circo da Ciência.

Tivemos uma aula sobre termodinâmica, onde pudemos compreender a definição de calor, que muitas vezes pode ser um pouco distorcida da definição científica.

Os universitários também apresentaram alguns projetos e ideias que estavam desenvolvendo, como uma espécie de forno de energia solar feito basicamente com um guarda-chuva que utiliza a energia do sol para assar alimentos. Assim como na Química o projeto pôde mostrar como a experimentação consegue acarretar resultados impressionantes mesmo com baixo orçamento.

Também tivemos uma reunião em que o tema centrado era a Luz, especificamente o Espectro Eletromagnético, já que, a luz é uma onda eletromagnética. Coincidentemente o meu experimento apresentado no Circo da Ciência tem como base as propriedades da luz, e desse modo foi muito interessante entender alguns conceitos relacionados ao projeto.

Uma questão fascinante do espectro que pudemos observar é o quanto as ondas são influentes na vida do ser humano, sejam elas ondas de rádio, microondas ou mesmo as que formam as cores visíveis ao olho humano o chamado “espectro visível”. Mas elas também podem ser irônica e extremamente nocivas à nós, pois, como explicado na reunião, os menores comprimentos formam a radiação eletromagnética, constituída pelos raios x, raios y e radiação Gama.

Foram confeccionados óculos 3D com o auxílio dos universitários para melhor observamos as propriedades do espectro visível.

Realizamos um experimentação simples com o intuito de entendermos um pouco melhor o conceito de eletrostática, que é o comportamento de cargas elétricas em repouso.

Como atividade instrutiva e descontração, auxiliamos alguns dos PETs em um projeto de catapulta que estavam desenvolvendo e testando.

A Física mostrou principalmente como a ciência pode ir, muito além do que podemos ver, ouvir ou sentir. Proporcionou uma abordagem diferente do que realmente é a Física no meio científico, como ela é essencial e primordialmente decisiva nos estudos científicos. Notou-se que a mesma pode-se mostrar muito dinâmica, instrutiva e descontraída em seus métodos, mas também que ironicamente os números, cálculos, fórmulas e equações de alguma forma sempre serão necessários.

Por conclusão final, a Iniciação Científica Junior gerou a oportunidade de uma experiência inédita na minha vida como estudante, permitiu uma visão mais completa do meio acadêmico e científico por trás das pesquisas, experimentos, projetos e trabalhos. Comprovou com todas “soluções e equações” possíveis, o quanto às vezes uma “iniciação” pode ser extremamente essencial.

Relato do projeto: Ciência Júnior – Aluna B

Em todo esse período que passei participando da bolsa iniciação científica me inspirou muito para decidir a minha profissão e perceber a importância de fazer faculdade, algo que eu ainda estava em dúvida e resolvi correr atrás.

Deu para adquirir conhecimentos das matérias: Matemática, Química e Biologia. Juntos com os professores e estudantes da universidade de São Carlos UFSCar.

- **Biologia:** genética e evolução (homologia - analogia).

- **Matemática:** sobre o jogo da velha mostrando que ele não é somente um jogo de regras extremamente simples, mas tem várias probabilidades de se jogar com raciocínios matemáticos.
- **Química:** conhecemos laboratórios químicos e as matérias que se utilizam, também aprendemos sobre ácidos e bases.

Foi uma boa experiência, durante esses meses. Principalmente com o evento da **Feira de Ciências**, que finalizou o nosso projeto, apresentando sobre o jogo da velha incluindo matemática com suas estatísticas de se jogar.

Apêndice 7



CIRCO DA CIÊNCIA - UFSCar 2013 Princípio da Fibra Ótica

DIRETORIA DE ENSINO - REGIÃO DE SÃO CARLOS
EE Prof^o Arhimedes Aristeu Mendes de Carvalho
Alunos: Emerson do Nascimento José
Lucas Vinícius Campos Pinto
Professora: Bárbara Daniela Guedes Rodrigues

INTRODUÇÃO

A fibra ótica é uma fibra com a propriedade de conduzir a luz por meio de reflexões da luz nas paredes da fibra, gerando assim um zigue - zague contínuo dentro da fibra.

OBJETIVOS

O objetivo é demonstrar o princípio da fibra por meio de uma propriedade óptica da água, em que ocorre o mesmo processo que o da fibra.



DESENVOLVIMENTO

Os materiais necessários são: 1 Garrafa Pet, 1 Canudo, Cola à prova d'água e 1 Caneta Laser Verde ou Vermelha.

Primeiro deve-se fazer um furo de 1cm à uma altura de 7cm na garrafa, após corte um pedaço de 3cm do canudo e cole-o no furo da garrafa com a cola.

Por fim deve-se encher a garrafa com água e apontar o laser para o furo do canudo pelo lado oposto da garrafa quando a água estiver saindo devido à pressão.

RESULTADOS

Percebe-se que a luz do laser segue a água em sua queda e curvatura, observando um pouco mais próximo pode-se ver as reflexões da luz na corrente de água formando o zigue-zague contínuo.





CIRCO DA CIÊNCIA - UFSCar 2013

"Cascata de Fumaça"

DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE SÃO CARLOS
 EE Pro^{fa} Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho
 Aluno: Luís Paulo Gouvêa
 Professora: Bárbara Daniela Guedes Rodrigues

INTRODUÇÃO

O trabalho fala como a fumaça não consegue subir dentro de uma garrafa com pouco ar e cair como uma cascata de fumaça, usando o conceito de densidade, pois a fumaça quando esta na atmosfera se junta com o ar que esta quente e menos denso. Quando esta fumaça esta dentro da garrafa, fica isolado e o tubo de papel resfria esta fumaça deixando-a mais denso.

OBJETIVOS

Mostrar que a fumaça é mais pesado que O ar e cai como uma cascata para o fundo da garrafa.

DESENVOLVIMENTO

Foi utilizada uma garrafa pet o qual foi feita um furo para inserir o pedaço de papel que será queimado.

Usando uma garrafa pet com um furo, insere-se um pedaço de papel nesse orifício e em seguida coloca-se fogo nesse papel. A fumaça gerada pela queima do papel entra na garrafa pet e cai para fundo como uma cascata.



Cascata de fumaça

RESULTADOS

Quando ar fica pesado com pouco oxigênio faz a fumaça dentro da garrafa não subir, mas sim cair. A Fumaça desce na garrafa em vez de subir porque o tubo de papel resfria essa fumaça e o ar gelado é mais denso do que o ar quente.





CIRCO DA CIÊNCIA - UFSCar 2013

Densidade

DIRETORIA DE ENSINO - REGIÃO DE SÃO CARLOS
 EE Profº Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho
 Alunos: Alef Araujo, Gabriel Cordeiro
 Professora: Bárbara Daniela Guedes Rodrigues

INTRODUÇÃO

A densidade de um objeto de certo material ou substância é o resultado da divisão da sua massa pelo seu volume.

$$d = \frac{m}{v}$$

OBJETIVOS

Demonstrar a diferença de densidade entre substâncias. Nesse experimento a diferença da densidade da água pura e a água com sal.

DESENVOLVIMENTO

Utilizando dois copos com água sendo que um deles foi adicionado uma porção de sal de cozinha. Em seguida é colocado um ovo cru em cada copo.



A esquerda água com sal e a direita água sem sal

RESULTADOS

O que se observa nas duas amostras é que no copo em que há água pura o ovo afunda, mostrando que o ovo é mais denso do que a água. Já no copo com água o qual o sal de cozinha foi adicionado ovo não afundou, mostrando que ao adicionar o sal na água essa ficou mais densa do que o ovo.





CIRCO DA CIÊNCIA - UFSCar 2013

"Crescimento de Fungos"

DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE SÃO CARLOS
 EE Profº Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho
 Alunos: Aruana Vieira Pinto, Thauana Cristina de Matos
 Professora: Bárbara Daniela Guedes Rodrigues

INTRODUÇÃO

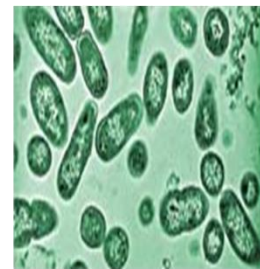
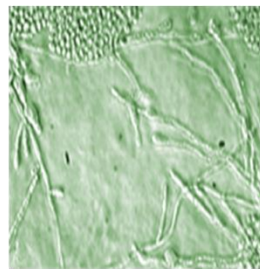
Os fungos e bactérias são seres microscópicos e estão presentes em todos os lugares, sendo mostraremos a existência desses microrganismos em lugares e em quantidades que não notamos em nosso dia-a-dia.

OBJETIVOS

Mostrar que fungos e bactérias estão presentes em vários lugares: orelhão, sola do tênis, corrimão do ônibus, maçaneta de portas.

DESENVOLVIMENTO

Foram coletada amostras de orelhão, sola do tênis, corrimão do ônibus, maçaneta de portas, c Foi utilizados um pedaço de algodão embebido em caldo de galinha e o mesmo foi passado nessas áreas. Em seguida o algodão com a amostra foi colocado em uma placa de petri, também com caldo de galinha, e essa foi deixada em lugar fresco durante uma semana para aguardar o crescimento dos microrganismos.



Levedura *Candida albicans* Bactéria *salmonella typh*



Escherichia Coli

RESULTADOS

Esse material ficou em local fresco durante uma semana para a formação das colônias de fungos e bactérias. O resultado foi surpreendente pela quantidade e variedade de microrganismos encontrados.





CIRCO DA CIÊNCIA - UFSCar 2013

Vulcão

DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE SÃO CARLOS
 EE Pro^o Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho
 Alunos: Pamela
 Professora: Bárbara Daniela Guedes Rodrigues

INTRODUÇÃO

O vulcão é uma abertura na crosta terrestre, de formato montanhoso, por onde a magma que fica contida na manto da Terra é expelida para a superfície na forma de lava, quando esse magma é pressionado pelo encontro de duas placas tectônicas.

OBJETIVOS

Mostrar o funcionamento de um vulcão através de uma maquete.



Maquete do Vulcão

DESENVOLVIMENTO

A maquete foi construída com argila e massinha de modelar. A erupção foi simulada usando uma solução contendo: vinagre, detergente, bicarbonato de sódio e corante.

RESULTADOS

Com a maquete do vulcão pronta, a solução preparada para simular a lava é adicionada, e em alguns segundos a erupção acontece.





CIRCO DA CIÊNCIA - UFSCar 2013

Visualização da Células

DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE SÃO CARLOS
 EE Profº Archimedes Aristeu Mendes de Carvalho
 Alunos: Lucas Gomes Couto , Acsa L. Souza, Ana Caroline S. Pezzan
 Professora: Bárbara Daniela Guedes Rodrigues

INTRODUÇÃO

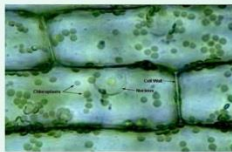
A célula é a menor unidade viva. Há dois tipos básicos de células: animal e vegetal e as mais comuns são as eucariontes.

OBJETIVOS

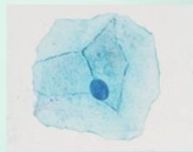
Visualização das células animal e vegetal em microscópio, mostrando a diferença estrutural de suas membranas celulares.

DESENVOLVIMENTO

As lamínas foram montadas com células do tecido da cebola e da raspagem da bochecha. Para melhor observação no microscópio, as células foram coradas com corante Azul de Bromo timol.



Cel. Tecido Cebola



Cel. bochecha

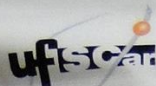


Observação da células no microscópio

RESULTADOS

Com a visualização das células animal e vegetal em microscópio foi possível observar a diferença entre as membranas celulares.



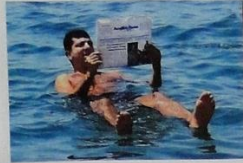
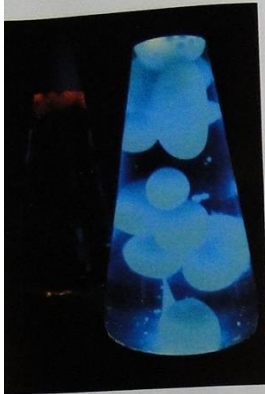


XX Circo da Ciência - 2014

"TORRE DE LÍQUIDOS"

Silva, A. A.¹; Pinto, F. A.²; Sanches, V. T.²¹ Escola Estadual Jardim dos Coqueiros² Universidade Federal de São Carlos/ Departamento de Física/ pet_lif@googlegroups.com

Motivação



Misturas

A capacidade de uma mistura formar uma **única** fase (mistura **homogênea**) em certos intervalos de temperatura, pressão e composição. **Mistura** é o conjunto de **duas** ou mais **substâncias** puras. Quando duas substâncias são **insolúveis**, elas formam **fases** quando misturadas; o exemplo mais conhecido disto é a mistura **óleo-água**. Por outro lado, a **água e o álcool etílico** são **solúveis** em quaisquer proporções (**miscíveis**), enquanto que algumas outras combinações de substâncias são parcialmente solúveis; por exemplo, se colocarmos sal de cozinha em água além de uma certa quantidade (acima da solubilidade, o excesso de sal adicionado não irá se solubilizar, descendo até o fundo da vasilha em sua forma sólida cristalina. Dois líquidos como é o caso do óleo e da água, não se misturam e formam uma solução **bifásica** com o **óleo em cima** e a **água embaixo**.

"Existe relação entre estas 3 imagens?"

"O que é densidade pra você?"

As misturas podem ser **heterogêneas** e **homogêneas**, de acordo com sua **miscibilidade**, ou seja a capacidade de se misturarem.

Homogenea e Heterogenea?

Em caso de **líquidos**, a classificação de **polaridade** das moléculas constituintes de cada um também deve ser levada em consideração para a formação da mistura ou não. Se **dois líquidos** forem **polares** ou **bipolares** (característica das moléculas que apresentam regiões fortemente **polares e apolares simultaneamente**), como por exemplo a **água (polar)** e o **álcool (bipolar)**, são **miscíveis** entre si; caso fossem **água e éter metílico (praticamente apolar)**, a mistura praticamente **não existiria**. Por outro lado, a acetona (bipolar) solubiliza tanto éter metílico (apolar) quanto é miscível em água. Para que um líquido não seja miscível no outro, basta que tenham polaridades diferentes ou, em segundo plano, densidades diferentes – sendo esta última característica não muito confiável para a previsão de uma mistura homogênea ou heterogênea, uma vez que o álcool é menos denso que a água, mas é miscível nela.

Densidade é a massa por unidade de volume de uma substância. O cálculo da densidade é feito pela divisão da massa do objeto por seu volume. A densidade existe para determinar a quantidade de matéria que está presente em uma determinada unidade de volume

"Mas e o caso do banhista no Mar Morto?
Por que ele não afunda?"

E se?



Referências

- <http://www.mundoeducacao.com/quimica/densidade.htm>
- <http://pt.wikihow.com/Fazer-uma-Torre-de-L%C3%ADquidos>
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Solubilidade>
- <http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Polaridade-De-Um-Liquido/39000322.html>
- <http://www.infoescola.com/quimica/misturas-homogeneas/>
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Miscibilidade>

Ministério da Educação



CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação





CIRCO DA CIÊNCIA - UFSCar 2014

“Espelho Infinito”

DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE SÃO CARLOS
EE. JARDIM DOS COQUEIROS

Luis Paulo Gouvêa Campos*; Aline Fioranelli de Sá **

* Estudante de ensino médio ** Orientador

INTRODUÇÃO

A ótica talvez seja uma dos conteúdos em Física onde os alunos possuem a maior dificuldade de visualizar ou até mesmo imaginar os resultados obtidos, muitas vezes necessitam de uma visão ao qual não estão acostumados ou desenvolvidos, apesar de ser extremamente prática. O experimento, o Espelho Infinito, teve por objetivo mostrar a formação de imagens infinitas colocando-se um espelho e o vidro paralelo numa câmara e assim proporcionar uma melhor visualização da formação de imagens quando refletidas. O espelho infinito irá abordar as propriedades de reflexão para a construção de várias imagens iguais, simplesmente colocando um espelho e um espelho de insulfilme para que observemos as imagens formadas.

OBJETIVOS

Observar a formação de imagens infinitas colocando-se um espelho e o vidro paralelo numa câmara.



Imagem 01 - Espelho Infinito

DESENVOLVIMENTO

Materiais utilizados:

- luzes de Natal (aquele pisca-pisca* papelão (bem firme) usado na árvore)
- fita adesiva
- 1 espelho 30x30 cm
- 1 tesoura
- 1 pedaço de vidro (no tamanho do espelho) com insulfilme espelhado aplicado

Montagem:

Inicialmente foi cortado o espelho e um vidro do mesmo tamanho, então aplicando sobre o vidro um filme que reflete boa parte da luz conhecido popularmente como insulfilme, transformando-se num semi-espelho, pois agora ele possui a propriedade de refletir parte da luz e outra ele deixa passar, ou seja, agindo como um espelho e vidro. Pegamos um papelão e o cortamos, em tiras de aproximadamente 5cm de modo a fazer um apoio entre vidro e o espelho. Após isso foram feitos pequenos furos com espaçamento de 5cm no papelão onde foram introduzidas as luzinhas. Por último colou-se o espelho de um lado e o vidro do outro. Por fim, liga-se as luzinhas.

RESULTADOS

Se as luzinhas de Natal estivessem entre dois espelhos, um de frente para o outro, elas iam se refletir no espelho normal, que as refletiria no espelho insulfilme, voltando a refleti-las no espelho normal, depois no outro, e assim sucessivamente, fazendo esses reflexos se multiplicarem. Isso ocorre porque quando a luz é refletida no vidro com insulfilme, parte da luz também atravessa o vidro, criando o efeito observado.

CIRCO DA CIÊNCIA - UFSCar 2014

Princípio da Fibra Óptica

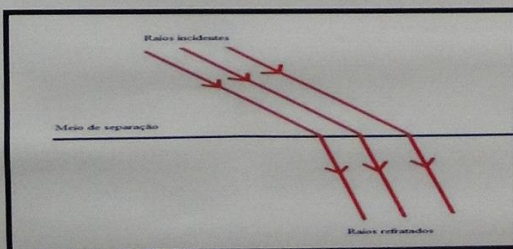
Bolsa Iniciação Científica Junior
 Aluno: Emerson do Nascimento José
 Professora: Bárbara Daniela Guedes Rodrigues
 PET-LiF Licenciatura em Física

INTRODUÇÃO

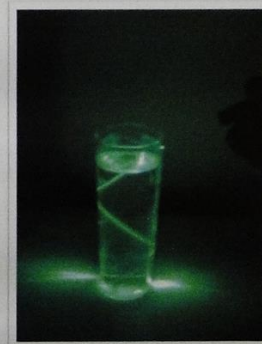
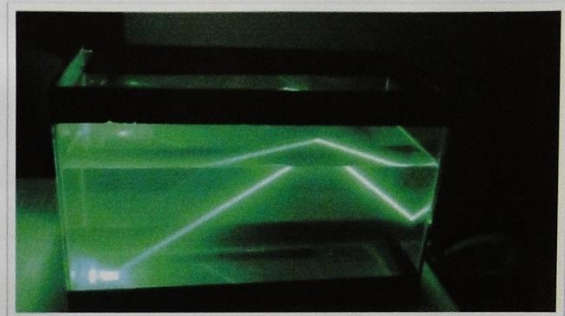
- A luz propaga-se em linha reta e radialmente em todas as direções sempre que a velocidade de propagação for constante.
- A reflexão da luz é o fenômeno que acontece quando um raio de luz incide numa superfície e é reenviado, ou seja, refletido.



- Na refração a luz passa de um meio óptico para outro, onde a velocidade de propagação é diferente.



DESENVOLVIMENTO



OBJETIVO

Demonstrar o princípio da fibra óptica por meio de aplicações das propriedades de propagação, reflexão e refração da luz.



O segredo das cores das canetinhas

Introdução:

As diversas cores que são conhecidas são originárias de cores denominadas primárias, sendo essas: amarelo, azul ciano e vermelho.

Ao referir-se à cromatografia, nos referimos à uma técnica físico-química de separação de misturas. Este método especificamente, denomina-se cromatografia em papel, onde há uma mistura (tinta) em uma superfície, que é separada pelo solvente por capilaridade.



Figura 1: Círculo de Cores primárias, secundárias e terciárias.

Objetivo:

Mostrar a composição das cores através de um experimento químico como cromatografia em papel.



Figura 2: Procedimento Experimental

Procedimento

Experimental:

Com as tiras de papel filtro cortadas em tamanhos de aproximadamente 5x2cm e o auxílio de uma caneta hidrográfica da cor escolhida, fazer uma pequena marcação na extremidade do papel. Mergulhar apenas a parte próxima à marcação feita com a caneta hidrográfica (sem que a tinta encoste no solvente) e aguardar alguns minutos até o término do arraste.

Conclusão:

Com este experimento é possível concluir que a maioria das cores derivam de cores primárias. Ao realizar a cromatografia em papel é possível observar todas as cores que compõem uma única cor.

Referências:

- * Cabral, Cibeli, César, Depoível em <http://www.brasilscola.com.br/educacao/10m/2014/02/28/09/2014> acesso em 28/09/2014.
- * Jemila, Fagoga, Experimento de Cromatografia em Papel. Depoível em <http://www.brasilscola.com.br/educacao/10m/2014/02/28/09/2014> acesso em 28/09/2014.
- * Cromatografia, Química Nova na Escola, Nº 7, Maio 1999, Depoível em http://www.sbq.org.br/nova07/nova07_07_01.pdf acesso em 28/09/2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A Iniciação Científica Júnior Multidisciplinar no Processo de Alfabetização Científica com uma abordagem CTSA

Pesquisador: Barbara Daniela Guedes Rodrigues

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 31555214.7.0000.5504

Instituição Proponente: Departamento de Química

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 823.534

Data da Relatoria: 30/09/2014

Apresentação do Projeto:

Pesquisa com uma temática bastante interessante que visa a observação crítica e analítica do processo que envolve a formação dos alunos da Iniciação Científica Júnior (ICJ) multidisciplinar, focando o processo de alfabetização científica desses alunos, observando aspectos do ensino não formal de ciências no contexto CTSA. A pesquisadora respondeu as questões levantadas anteriormente.

Objetivo da Pesquisa:

adequados e de acordo com a literatura

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

adequados

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto bem escrito alinhando o objetivo aos dados já descritos em literatura. As questões levantadas anteriormente relativas ao risco da pesquisa foram esclarecidas tanto no projeto quanto no TCLE.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

adequados

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP **Município:** SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

CEP: 13.565-905

E-mail: cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 823.534

Recomendações:

aprovar

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

nada a declarar

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO CARLOS, 08 de Outubro de 2014

Assinado por:
Ricardo Carneiro Borra
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA
UF: SP **Município:** SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683

CEP: 13.565-905

E-mail: cephumanos@ufscar.br

Determinação de Ácido Acetilsalicílico em Medicamentos

(Titulação de um Ácido Fraco com uma Base Forte)

O ácido acetilsalicílico (AAS), de massa molar igual a $180,13 \text{ g.mol}^{-1}$, é um analgésico usado no tratamento de dores.

Esta experiência tem como objetivo determinar o teor, em massa, de ácido acetilsalicílico em comprimidos de analgésicos como Melhoral®, Aspirina®, AAS® etc.

QUESTÃO PRÉVIA

Como se pode checar o teor em massa de ácido acetilsalicílico em comprimidos?

MATERIAL E REAGENTES

- * Erlenmeyer de 125 mL
- * Bureta
- * Funil
- * Balança analítica
- * Comprimido de AAS® ou de Melhoral® ou de Aspirina® etc.
- * Solução de hidróxido de sódio 0,10 mol/L padronizada
- * Etanol
- * Água
- * Fenolftaleína*

CUIDADOS

Evite o contato da solução de NaOH com a sua pele. Caso isto ocorra, lave a região afetada com muita água. Como o álcool etílico é inflamável, não deve haver qualquer chama acesa no laboratório.

PROCEDIMENTO

1. Pese o comprimido do analgésico (não esqueça de anotar a massa obtida) e, a seguir, coloque-o no erlenmeyer.
2. Após adicionar cerca de 20 mL de água ao erlenmeyer, agite a mistura até que o comprimido se desmanche (se necessário, quebre o comprimido com um bastão ou colher).
3. Em seguida adicione cerca de 20 mL de etanol ao erlenmeyer e agite para que a mistura seja total. Adicione 3 a 5 gotas da solução alcoólica de fenolftaleína.
4. Encha a bureta com a solução de hidróxido de sódio padronizada e, a seguir, titule a solução no erlenmeyer. Para isto, adicione lentamente a solução da bureta àquela no erlenmeyer até o aparecimento de uma coloração rosada que persista por pelo menos 1 minuto.

PADRONIZAÇÃO:

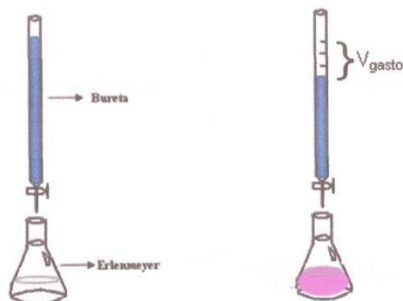
Como o hidróxido de sódio está no estado sólido, será necessário realizar alguns cálculos simples para determinar a massa de NaOH necessária para satisfazer a quantidade de $0,1 \text{ mol/dm}^3$.

$C = 0,1 \text{ mol/dm}^3$ $V = 100 \text{ mL}$ $M(\text{NaOH}) = 39,99 \text{ g/mol}$
--

$$\frac{0,1 \text{ mol}}{\text{dm}^3} \times \frac{39,99 \text{ g}}{\text{mol}} \times 100 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 0,3995 \text{ g}$$

Em um balão volumétrico de 100 mL adicionar 0,3995g de NaOH e completar até o menisco com água, obtendo-se a solução NaOH $0,01 \text{ mol/L}$.

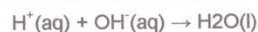
Abaixo segue o esquema da titulação.



5. Anote o volume da solução de hidróxido de sódio gasto para neutralizar o ácido acetilsalicílico contido na solução no erlenmeyer. Então, calcule o teor em massa do ácido acetilsalicílico no comprimido.

DISCUSSÃO

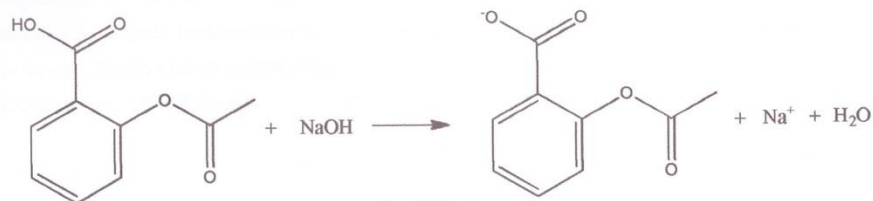
Uma titulação ácido-base está baseada na reação de neutralização:



Assim, através de uma solução alcalina de concentração exatamente conhecida (solução padronizada) pode-se determinar a concentração de soluções ácidas e vice-versa.

O ácido acetilsalicílico ($\text{C}_8\text{H}_7\text{COOH}$) é o analgésico mais utilizado em todo o mundo, tendo sido comercializado pela primeira vez em 1898. Porém a utilização deste princípio ativo no para alívio dores nas juntas e em outras partes do corpo teve início bem antes disso, no Egito Antigo por volta de 1534 antes de cristo. Nesta época o ácido acetilsalicílico era extraído da casca de uma árvore, o salgueiro.

Fórmula estrutural do ácido acetilsalicílico mostrando o hidrogênio ionizável:



Neste experimento, o teor de ácido acetilsalicílico num comprimido é determinado através de sua titulação com uma solução padronizada de hidróxido de sódio.

A seguir é mostrado como é feito o cálculo do teor em massa de ácido acetilsalicílico no comprimido a partir do volume da solução padronizada de NaOH (V_{NaOH}) utilizado na titulação (neste cálculo, supôs-se que a concentração da solução padronizada de NaOH é de 0,10 mol/L). Inicialmente, a partir de V_{NaOH} (expresso em litros) obtém-se a quantidade de matéria (número de mols) de NaOH (n_{NaOH}) que reagiu, isto é:

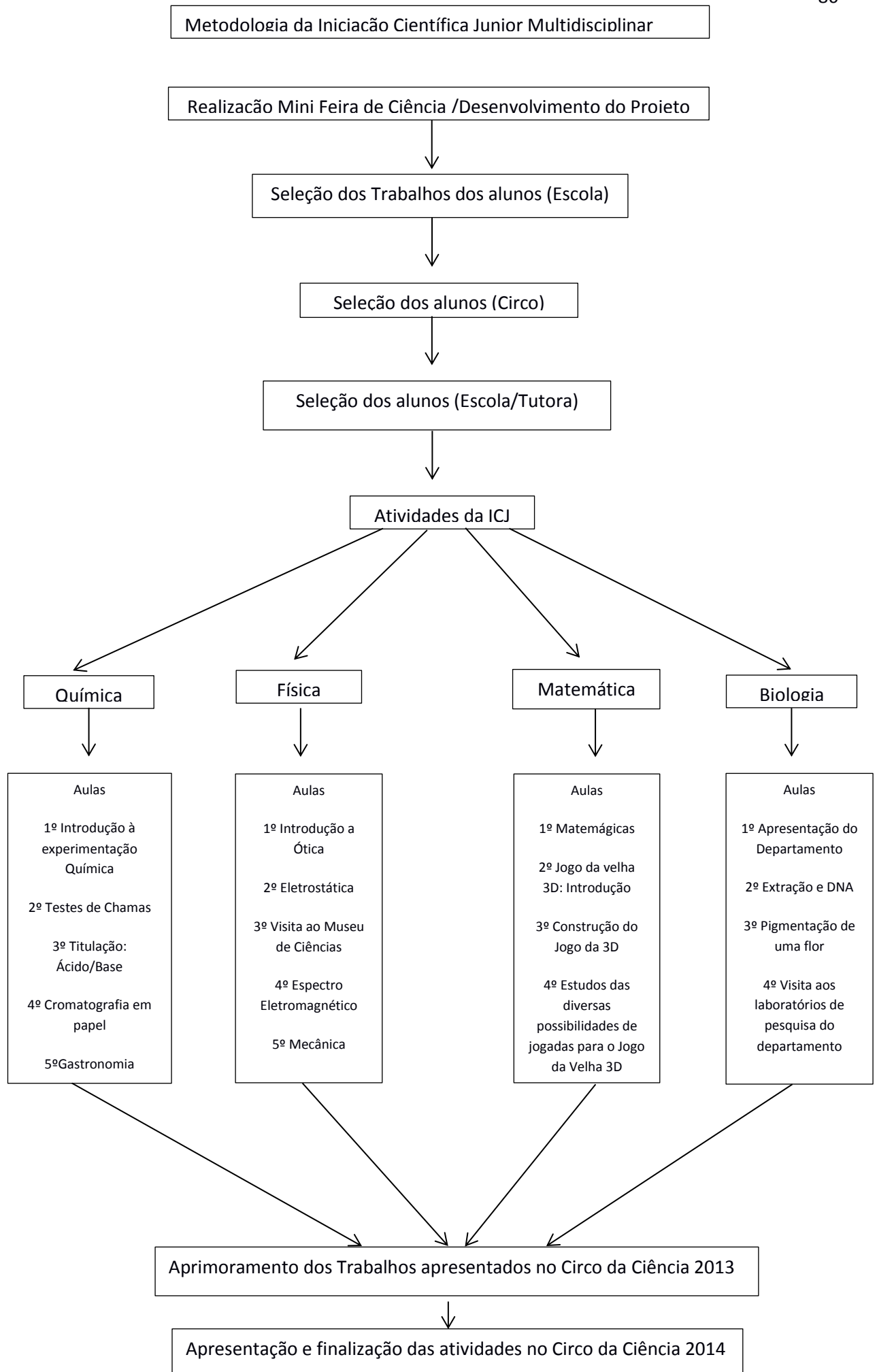
$$n_{\text{NaOH}} = 0,10 \text{ mol/L} \times V_{\text{NaOH}}$$

Então, utilizando-se a informação de que 1 mol de NaOH é consumido sempre que 1 mol de ácido acetilsalicílico reage (obtida da equação química balanceada da reação de neutralização), obtém-se a quantidade de matéria de ácido acetilsalicílico no comprimido (n_{AAS}), ou seja:

$$n_{\text{AAS}} = n_{\text{NaOH}}$$

Finalmente, sabendo que a massa molar do ácido acetilsalicílico é 180,2 g/mol, calcula-se a sua massa no comprimido (m_{AAS}), isto é:

$$m_{\text{AAS}} = n_{\text{AAS}} \times 180,2 \text{ g/mol}$$





Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Departamento de Química
Programa de Pós-Graduação em Química



Via Washington Luiz, Km, 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 – São Carlos – SP – Brasil

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. Seu (sua) filho(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa: "A Iniciação Científica Júnior Multidisciplinar no Processo de Alfabetização Científica com uma abordagem CTSA".
2. Ele(a) selecionado(a) pelo fato de ser aluno(a) participante da Iniciação Científica Junior e sua participação não é obrigatória.
3. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu nome dessa pesquisa.
4. Sua recusa não trará prejuízo em sua relação com a pesquisadora (Barbara Daniela Guedes Rodrigues) ou com a instituição (UFSCar). Os objetivos deste estudo são: produzir um guia comentado para ser utilizado em futuras Iniciação Científica Junior multidisciplinares para ser utilizado por futuros tutores e alunos dos PETs que ministram as Iniciação Científica Junior e analisar o desenvolvimento dos alunos participantes da Iniciação Científica Junior com foco na alfabetização científica por meio da divulgação científica dentro de um abordagem CTSA.
5. Sua participação nesta pesquisa consistirá na informação a respeito das atividades da ICJ tanto para fins de alfabetização científica como para produção do guia comentado.
6. Os riscos relacionados com sua participação são: não estar totalmente esclarecido dos objetivos, da metodologia da pesquisa e o que será feito com os resultados. Caso o mesmo necessite de maiores informações, essas serão prontamente fornecidas pela pesquisadora, sanando os possíveis questionamentos sobre a

pesquisa e a metodologia adotada, bem como a análise dos resultados, permitindo ao participante/informante a anuência ou desistência da participação na pesquisa a qualquer momento.

7. Os benefícios relacionados com a sua participação são: vivenciar a iniciação científica júnior multidisciplinar conhecendo pesquisas e metodologias de ensino nas áreas de química, física, matemática e biologia, além de participar do Circo da Ciência desenvolvendo habilidades de trabalho em equipe e comunicação científica ao público.
8. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.
9. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.
10. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço da pesquisadora principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Barbara Rodrigues

Barbara Daniela Guedes Rodrigues

R. Ray Wesley Herrick, 1601 casa 224

Fone: 3361-2184

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu (minha) filho (a) na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico:

cephumanos@power.ufscar.br

Local e data:

Pai (is) ou responsável (is)