

**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE APRIMORAMENTO PROFISSIONAL**

**ANDREA FERNANDES GENEHR**  
**JULIANE QUINTEIRO NOVO**

**A ALFABETIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA APLICADA NO INSTITUTO  
BUTANTAN COM O PROJETO FORMANDO DIVULGADORES DA CIÊNCIA**

SÃO PAULO  
2014

**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE APRIMORAMENTO PROFISSIONAL**

**ANDREA FERNANDES GENEHR**  
**JULIANE QUINTEIRO NOVO**

**A ALFABETIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA APLICADA NO INSTITUTO  
BUTANTAN COM O PROJETO FORMANDO DIVULGADORES DA CIÊNCIA**

Monografia apresentada ao Programa de  
Aprimoramento Profissional/SES, elaborada no  
Instituto Butantan

**Área:** Centro de Desenvolvimento Cultural

SÃO PAULO

2014

GENEHR, Andrea Fernandes; NOVO, Juliane Quinteiro; **A ALFABETIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA APLICADA NO INSTITUTO BUTANTAN COM O PROJETO FORMANDO DIVULGADORES DA CIÊNCIA.** 2012. 90f. Monografia apresentada ao Programa de Aprimoramento Profissional/SES, elaborada no Instituto Butantan – São Paulo, 2012.

Esta monografia apresenta os resultados do projeto “Formando Divulgadores da Ciência” do Núcleo de Difusão do INCTTOX (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas), sediado no Instituto Butantan, que visou a aproximação de estudantes do Ensino Médio de escolas públicas com a cultura científica. Durante os anos 2010 e 2011, alunos participaram de encontros semanais que buscaram a promoção da alfabetização científica por meio de atividades relativas à divulgação e às pesquisas do INCTTOX com foco nas temáticas toxinas e biodiversidade. Os participantes geraram materiais de divulgação científica sobre os temas trabalhados como textos, maquetes, imagens, gráficos e um *blog*, que foram disponibilizados para a comunidade. Assim, consideram-se necessárias e potencialmente importantes as ações de aproximação da cultura científica para formar cidadãos informados e conscientes, que possam participar e reconhecer as diferentes dimensões do processo de produção do conhecimento científico e suas influências na vida cotidiana.

**Palavras-chaves:** Ciências. Educação não-formal. Ensino Médio. Universidade. Instituto de Pesquisa.

**LISTA DE SIGLAS**

<b>CNPq</b>	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>E.E. NEGRINI</b>	Escola Estadual Professor Flávio José Osório Negrini
<b>EA</b>	Escola de Aplicação da Universidade de São Paulo
<b>ENEBIO/EREBIO</b>	Encontro Nacional de Ensino de Biologia / Encontro Regional de Ensino de Biologia
<b>FEUSP</b>	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
<b>IBu</b>	Instituto Butantan
<b>INCTTOX</b>	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas
<b>LEPDIV</b>	Laboratório Especial Piloto de Pesquisa e Desenvolvimento de Imunobiológicos Veterinários
<b>PAP</b>	Programa de Aprimoramento Profissional
<b>REDPOP</b>	La Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo

## LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 – Equipe de trabalho do projeto_____	23
Figura 1 – Modelo figurativo da possibilidade de interlocução da ciência com a sociedade_	10
Figura 2 – Divulgação Científica, aproximação da sociedade com a ciência_____	12
Figura 3 – Enigma da Ciência_____	31
Figura 4 – Pensamento científico - Síntese de proteínas_____	36
Figura 5 – Visita ao LEPDIV_____	40
Figura 6 – Releitura_____	43
Figura 7 – Entrevista com Pesquisador_____	49
Figura 8 – Diorama_____	53
Figura 9 – Mapa Conceitual_____	57
Figura 10 – Visita à Rádio_____	60
Figura 11 – Vídeo_____	63
Figura 12 – Blog_____	66
Figura 13 - Mostra Cultural_____	69

## SUMÁRIO

RESUMO	iii
LISTA SIGLAS	iv
LISTA DE QUADROS E FIGURAS	v
SUMÁRIO	vi
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	08
1 INTRODUÇÃO	08
1.1 O projeto “Formando Divulgadores da Ciência”	13
1.1.1 O projeto “Formando Divulgadores da Ciência” em congressos	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivos Específicos	16
3 JUSTIFICATIVA	17
4 METODOLOGIA	19
4.1 Estruturação e Desenvolvimento do Projeto	19
4.1.1 As Turmas do Projeto	21
4.1.2 A Equipe do Projeto	22
4.2 Estruturação das Atividades	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 Bloco Aproximação com INCTTOX	26
5.1.1 Atividade – Enigma da Ciência	26
5.2 Bloco Cultura Científica	32
5.2.1 Atividade - Pensamento científico - Síntese de proteínas	32
5.2.1.1 Pensamento científico - Síntese de proteínas	34
5.2.2 Atividade - Visita ao Laboratório Especial Piloto de Pesquisa e Desenvolvimento de Imunobiológicos Veterinários (LEPDIV)	36
5.2.3 Atividade – Releitura	40
5.3 Bloco Divulgação Científica	44
5.3.1 Atividade - Entrevista com Pesquisador	44
5.3.2 Atividade – Diorama	49
5.3.3 Atividade - Mapa Conceitual	53

5.3.4	Atividade – Visita à Rádio	57
5.4	Bloco Produção Final	60
5.4.1	Atividade – Vídeo	60
5.4.2	Atividade – Blog	63
5.4.3	Atividade – Mostra Cultural	67
5.5	As atividades e seus referenciais	70
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
8	APÊNDICES	80

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Primeiramente, serão abordados alguns referenciais teóricos sobre ‘Ações de Divulgação Científica’, seguidos dos objetivos desta pesquisa, da justificativa e da metodologia utilizada para a descrição e análise do projeto “Formando Divulgadores da Ciência”, desenvolvido por colaboradores do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCTTOX) como estratégia de aproximação da cultura científica com alunos do Ensino Médio da rede pública de ensino.

### 1. INTRODUÇÃO

Entender o organismo, o meio ambiente e as relações bióticas e abióticas que neles ocorrem explica de forma sucinta a maneira natural do ser humano de viver, buscando incessantemente esclarecimentos para os fenômenos que o cercam. A observação de acontecimentos físicos, biológicos e sociais e a criação de intervenções possibilitam sua sobrevivência na Terra. As características humanas de criar hipóteses e buscar soluções para problemas faz da ciência algo natural aos indivíduos da espécie *Homo sapiens sapiens*.

A ciência surgiu do comportamento de observar, explicar e intervir nos fenômenos e, com o passar dos tempos, se organizou em um sistema de geração e revisão de conhecimentos com regras e termos usados e entendidos por um grupo de pessoas na sociedade. Assim, uma das ferramentas essenciais desse processo é a comunicação, que sempre manteve a funcionalidade do sistema e extroversão das informações científicas para todos os indivíduos. A comunicação estabeleceu vias entre ciência e sociedade, nas quais constantemente existe uma troca de dados vital para ambas as esferas.

A valorização da ciência e o foco das mídias criaram a visão popular de que a ciência é produzida de forma isolada, desconsiderando os contextos político, histórico e social nos quais está inserida, e que seus resultados científicos são inquestionáveis. A imagem distorcida não se aplica somente à ciência, mas também aos seus praticantes. Muitas pessoas entendem como cientista uma figura masculina, solitária, inquestionável e louca.

Durante muito tempo as mídias fortaleceram a imagem dos pesquisadores e das instituições científicas como autoridades possuidoras de um conhecimento único e verdadeiro,

enquanto o público, denominado “leigo”, como detentor apenas do senso comum para gerar dados, sem que pudesse entender, interagir e participar da geração do conhecimento científico.

Considerando o contexto histórico, segundo Navas (2008, p. 34), iniciou-se o processo de valorização da ciência com atividades de divulgação científica marcando a segunda metade do século XIX por meio de conferências populares e minicursos com temas científicos. Algumas publicações, como a Revista Brasileira, mesmo com conteúdo ainda pouco voltado para o público menos especializado, traziam a palavra ou o tema “Ciências” para a realidade das pessoas cultas e ilustradas que pertenciam à elite da época, como comentam Moreira & Massarani (2002, p. 46):

Com “periódicos relacionados à ciência” queremos dizer aqueles produzidos por instituições ou associações científicas ou ainda que tinham em seu título a palavra “científico” ou “ciência”. Na realidade, boa parte deles, mesmo com o título de “científicos”, trazia muito pouco material com conteúdo de ciência, limitando-se a notícias curtas ou curiosidades científicas. Ainda assim é significativo, e um reflexo do contexto cultural da época, o fato de trazerem explicitamente em seus títulos a referência à componente científica (real ou não) (MOREIRA & MASSARANI, 2002, p. 46).

Nesse momento o Brasil ainda possuía poucas instituições de nível superior e a educação científica era restrita a uma pequena parcela da elite e o analfabetismo atingia cerca de 80% da população. Contudo, o interesse de profissionais ligados à pesquisa científica no país, no início do século XX, promoveu as condições para que a divulgação científica pudesse tomar consistência e se tornar significativa para a sociedade. A partir do empenho de pesquisadores foi possível a tomada de iniciativas como a criação da Academia Brasileira de Ciências, em 1922, antiga Sociedade Brasileira de Ciências, criada no ano de 1916. Surgiram também a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro em 1923, com temas informativos e culturais, além de livros e artigos sobre assuntos científicos.

Os institutos de pesquisa, subordinados diretamente à administração pública, foram os primeiros centros de alto nível realizados por equipes de cientistas brasileiros (DANTES, 1980). Para Candotti (2002, p. 18), a participação dos institutos na divulgação científica é essencial:

Na complexa relação entre o cientista e a sociedade, deveríamos incluir o papel das instituições científicas, a quem, a meu ver, cabe mais do que ao cientista a responsabilidade política do bom ou mau uso dos avanços e descobertas científicas. São as instituições os responsáveis últimos pelo uso ponderado dos recursos e pelas avaliações dos resultados e seu significado. É a elas que os governos e a sociedade atribuem a responsabilidade pelo impacto de tudo aquilo que ocorre nos laboratórios que levam seu nome. São as instituições públicas - universidades, institutos etc. – as únicas que têm a possibilidade de resistir às pressões dos interesses econômicos ou corporativos Candotti (2002, p. 18).

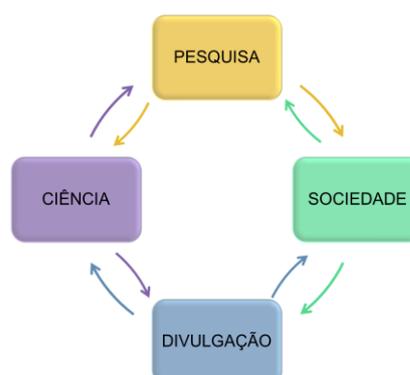
Com o passar do tempo, a frequente divulgação de assuntos científicos promoveu a percepção do público sobre a importância do papel social do cientista e, por sua vez, ampliaram-se as experiências com relação aos pesquisadores, que estão considerando assuntos e opiniões da sociedade em seus estudos (NAVAS, 2008). Atualmente, o estilo de vida e os meios de comunicação aproximam cada vez mais as pessoas dos termos científicos, que se mesclam no cotidiano e se fazem presentes nas mais simples tarefas diárias: em dietas, tratamentos médicos, estéticos e escolhas de consumo. Termos científicos como biodiversidade, proteínas, toxinas, sustentabilidade, memória, pré-história, foram incorporados no cotidiano devido sua extroversão do mundo científico e ao constante uso nos meios de divulgação.

O reconhecimento mundial da popularização da ciência fez crescer, por meio de revistas, jornais e rádio, os canais de comunicação entre o público e especialistas de universidades, institutos de pesquisa e museus, e ainda englobou novas tecnologias na sua estratégia de divulgação, como a internet. Iniciativas mais ousadas, como eventos públicos em bares e outros locais fora do circuito acadêmico, peças de teatro, novelas, revistas de história em quadrinho, poesia, jogos, contação de histórias, cordéis e, até, desfiles populares foram tomadas (MASSARANI, 2004).

Estas facetas de divulgação que transmitem o conhecimento científico de forma interessante se multiplicaram bastante no último século, facilitando a conversa entre pesquisadores e não pesquisadores. Mesmo que esta relação ocorra com tensões, a atuação dos divulgadores é fundamental para garantir o diálogo entre ciência e sociedade, diminuindo as distâncias que separam estes grupos.

Na figura a seguir apresenta-se um modelo da interlocução entre ciência e sociedade que pode ocorrer por meio da pesquisa e da divulgação científica (Figura 1).

Figura 1 - Modelo figurativo da possibilidade de interlocução da ciência com a sociedade, produzido a partir da experiência com o projeto



Fonte: Elaborada pelas autoras

Entretanto, é preciso ser cauteloso na maneira como divulgar e conduzir a conversa entre público e ciência. Valério e Bazzo (2006) afirmam que atualmente existem diversas formas de divulgação de temas científicos e tecnológicos, principalmente fora do âmbito da educação formal, mas que a maioria das abordagens é problemática, pois é descontextualizada com a realidade científica e pouco reflexiva.

Para Durant (2005, p. 13) e para Valério e Bazzo (2006), a difusão da ciência reflete uma preocupação acerca do desempenho dos atuais sistemas educacionais, pois o ensino em ciências não ocorre de forma satisfatória, ou seja, a ciência é tratada de forma descontextualizada do universo da sociedade e pouco instigante da prática da cidadania, pois não é capaz de formar cidadãos aptos a criticar e tomar decisões sobre ciência e tecnologia. Em um levantamento realizado por Kosminsky & Giordan (2002, p. 14), com alunos do ensino médio, os autores apresentam desenhos e descrições feitos por eles e pode-se observar “um cientista do sexo masculino, solitário e interagindo somente com seu mundo”, que vive entre seus experimentos e faz descobertas incríveis. Segundo Barca (2005), os meios de comunicação contribuíram para que a população construísse esta imagem dos cientistas.

A incompreensão de termos e conceitos científicos, aliada à essa imagem do pesquisador, pode gerar o desinteresse e a fuga das aulas de ciências, o que poderia ser evitado com a exploração da opinião estudantil sobre a cultura científica e sua aplicabilidade.

É importante também considerar que a não contextualização da informação seguida da figura distante representada pelo cientista pode dificultar a aprendizagem dos alunos, que não visualizam uma funcionalidade para o conhecimento científico.

Ensinar e aprender ciências são atividades adequadamente planejadas quando seus atos, cenários, propósitos e meios mediacionais guardam uma estreita aproximação com a cultura científica, e alunos e professores se vejam como agentes de autênticas comunidades escolares. Pensar e agir cientificamente constituem-se em ações educacionais significativas (KOSMINSKY & GIORDAN, 2002, p. 3).

Valério e Bazzo (2006) afirmam que atividades de divulgação e de educação científica de menor inserção social acontecem de forma contrária às outras ações, tendo como foco a incitação de uma visão crítica da ciência e da tecnologia. Nesse sentido, a divulgação científica tem o papel de desmistificar visões errôneas da ciência, dos cientistas e até de conceitos e, com isso, subsidiar discussões sobre as funções sociais da ciência, colaborando com a cultura e com o desenvolvimento de um país. Assim, se faz necessário e importante promover ações que aproximem ciência e sociedade (ROCHA, 2003). Segundo Braga (2005), as ações com jovens podem promover futuras discussões sobre questões que tratam do

funcionamento da ciência e suas decisões. Ainda em Rocha (2003) é explicada a importância de promover atividades de divulgação adequadas que promovam a apropriação de conceitos científicos e sua relação com a sociedade.

A compreensão e o conhecimento da ciência são entendidos como competências importantes para a vida cotidiana dos cidadãos, pois só desta forma serão capazes de intervir de um modo autônomo e reflexivo em debates de âmbito científico, perceber aspectos da tecnologia e da ciência que implicam as suas vidas e tomarem consciência do poder que possuem sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia (ROCHA, 2003, p.3).

O esquema a seguir (Figura 2) foi formulado a partir da literatura e busca representar alguns objetivos da divulgação e a aproximação da sociedade com a ciência. O projeto estabelece canais de comunicação entre universidade, institutos de pesquisa e educandos do Ensino Médio na linguagem da divulgação para aproximar a discussão sobre os processos de produção da ciência.

Figura 2 – Divulgação científica, aproximação da sociedade com a ciência



Fonte: Elaborada pelas autoras

O projeto em questão torna-se uma ferramenta, pois leva o estudante a entender a pesquisa como um conjunto de ações que viabilizam a resolução dos mais diversos problemas cotidianos. E considerando a importância de proporcionar uma visão crítica e de contribuir para a formação de indivíduos participativos nas decisões tomadas pelo seu País, constituiu-se o “Formando Divulgadores da Ciência”.

## 1.1 O projeto “Formando Divulgadores da Ciência”

O projeto surgiu em 2010, como parte do Subprograma Ações em Saúde do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas, quando pesquisadores da Universidade de São Paulo e do Instituto Butantan propuseram atividades com alunos do Ensino Médio da rede pública de ensino. A criação do INCTTOX, em 2008, teve como ideal unir profissionais de diferentes áreas do conhecimento e de diferentes instituições na busca do desenvolvimento científico e da geração de diferentes conhecimentos envolvendo o tema toxinas. Incluso na geração desses conhecimentos, estava a preocupação em socializar as informações geridas, na tentativa de promover a aproximação entre especialistas e não especialistas.

A iniciativa de criação e de coordenação deste projeto partiu das pesquisadoras da USP Dra. Martha Marandino e Dra. Alessandra Bizerra. Participaram como colaboradores os bolsistas do INCTTOX, Msc. Adriano Oliveira e Msc. Djana Contier, e as bolsistas do Programa de Aprimoramento Profissional do IBu, as biólogas Juliane Quinteiro Novo e Andréa Fernandes Genehr, autoras deste trabalho. Ainda foi possível contar com a importante participação das professoras de Biologia e Ensino de Ciências da rede pública, Elisa Macedo, da Escola Estadual “Professor Flávio José Osório Negrini” e Adriana Crete, da Escola de Aplicação vinculada à Faculdade de Educação da USP, que contribuiram fortemente na elaboração das atividades e representaram um importante elo entre o grupo e os alunos.

O intuito era promover a aproximação de escolares com a cultura científica para despertar o interesse pela leitura crítica da divulgação que a ciência possui na mídia, por meio do contato com diferentes formas de divulgação, entre mídias virtuais, jornais e revistas e programas de rádio e televisão. Durante a elaboração do projeto, considerou-se importante, além da simples aproximação com conteúdos científicos, a estratégia de levar o conhecimento adquirido para o público em geral com a produção de materiais de divulgação pelos alunos. Como o próprio nome “Formando Divulgadores da Ciência” sugere, o projeto incluía a multiplicação do conhecimento sobre as realizações da ciência, de forma que esta ação se tornasse um processo contínuo e atingisse o maior número possível de pessoas, contribuindo assim para a popularização da ciência e seus feitos.

A fim de atingir esses objetivos, o grupo se reunia uma vez por semana para planejar as atividades que seriam realizadas e aplicadas. O projeto contou com a participação de três

turmas de alunos, sendo duas turmas da EA e uma turma da E.E. Negrini. A primeira turma, considerada “piloto”, foi denominada “Projeto Contraturno”, pois os encontros ocorriam fora do turno normal de aulas. Como todos os alunos estudavam no período matutino, os encontros eram sempre no período da tarde. O número de alunos variou entre as turmas, como será descrito no decorrer do trabalho. A escolha da EA foi facilitada pela proximidade física dos professores da USP e do ensino de Biologia da escola. A E.E. Negrini foi incluída no projeto devido ao incentivo da Professora Elisa Macedo que, convidada pela coordenadora do projeto em uma disciplina aplicada para professores da rede estadual de ensino, participou ativamente dos planejamentos e da aplicação das atividades.

A preferência por alunos do Ensino Médio deveu-se ao fato do conteúdo oferecido exigir o conhecimento em Biologia. O tema trabalhado abordou toxinas, pois o projeto foi uma ação dentro do INCTTOX. Os estudantes que participaram do projeto eram voluntários e tomaram conhecimento da proposta por meio de divulgação da própria escola. Com exceção da turma de 2011, que possuía bolsas de estudos fornecidas pela parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, os participantes não possuíam qualquer auxílio quanto a custos de alimentação e transporte que tivessem por conta do projeto.

### **1.1.1 O projeto “Formando Divulgadores da Ciência” em congressos**

O projeto propiciou não somente o contato dos alunos com a cultura científica, mas também de sua equipe, que escreveu e apresentou diversos artigos em eventos científicos. A relação abaixo demonstra os frutos deste trabalho:

- O Projeto: Formando Divulgadores da Ciência, Ações Educativas Visando a Alfabetização e Divulgação Científica, pôster apresentado na Reunião Científica do Instituto Butantan/2011;
- O Projeto: Formando Divulgadores Da Ciência, Ações Educativas Visando A Alfabetização E Divulgação Científica – INCTTOX, artigo e apresentação oral no REDPOP/2011 - La Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe;
- Mapa conceitual como ferramenta de avaliação dos alunos de ensino médio no projeto "Formando Divulgadores da Ciência" – artigo e apresentação oral no

ENEBIO/EREBIO/2012 - IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia / II Encontro Regional de Ensino de Biologia;

- Divulgadores da Ciência uma experiência do Ensino Médio - Colóquio Internacional Tendências Contemporâneas da Comunicação Científica: Desafios e Perspectivas/2012;
- Ética no uso de animais de laboratório, uma atividade de alfabetização científica para os alunos de Ensino Médio do projeto 'Formando Divulgadores da Ciência' – INCTTOX - Reunião Científica do Instituto Butantan/2012;

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho é relatar a experiência com o projeto, apresentando a aproximação dos alunos com a cultura científica a partir do envolvimento de profissionais de universidades, institutos de pesquisa e instituições escolares. Buscou-se, por meio de diversas atividades, o contato dos alunos com a ciência, de forma que a incorporassem ao seu cotidiano e se tornassem críticos em relação ao que é produzido e divulgado. O intuito foi contribuir com o ensino de ciências para a formação de cidadãos que se insiram melhor na comunidade.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para demonstrar como ocorreu a aproximação dos alunos com a cultura científica, serão descritas as atividades elaboradas em conjunto por diferentes atores das instituições envolvidas: Instituto de Pesquisa; Universidade e Escola; bem como os pressupostos teóricos e metodológicos que basearam as estratégias de trabalho e de produção dos materiais de ensino e divulgação.

### 3. JUSTIFICATIVA

As autoras deste trabalho atuaram por dois anos como bolsistas do PAP em ‘Museologia, Comunicação, Educação em Saúde e História da Ciência’, locado no Núcleo de Difusão do Conhecimento do IBu. Em 2010, trabalharam com diferentes públicos que visitavam o parque e os museus do IBu (Museu Histórico, Museu de Microbiologia e Museu Biológico), e perceberam a reação de surpresa dos visitantes ao serem informados, por exemplo, que o instituto produzia vacinas para o Ministério da Saúde, e que o veneno das serpentes era usado em estudos para realizar a pesquisa básica na instituição e trazer benefícios para a sociedade científica e não científica. Essa reação dos visitantes gerou intrigantes discussões sobre como um instituto reconhecido internacionalmente, situado em um importante bairro de São Paulo, em meio a casas e comércios, era tão desconhecido por parte da população.

O contato com o público e os estudos desenvolvidos com a literatura despertaram a vontade de criar ações que incentivassem o público a conhecer mais sobre os trabalhos dos cientistas e suas pesquisas. Foi quando surgiu o convite para que as autoras atuassem como educadoras no “Formando Divulgadores da Ciência”. As primeiras ações foram colaborativas na estruturação do projeto, na definição dos temas a serem desenvolvidos, na elaboração de atividades e estratégias e, posteriormente, no contato direto com os alunos.

As equipes de colaboradores, juntamente com as educadoras, notaram como a ciência e seus conceitos, principalmente no que diz respeito ao trabalho dos cientistas, originavam muitos mitos infundados. Mas ao mesmo tempo era bastante satisfatório perceber que os participantes demonstravam interesse nos assuntos abordados e, conforme os mitos eram esclarecidos, os alunos se envolviam cada vez mais no projeto.

Percebeu-se que ações como esta podem melhorar a qualidade do ensino em ciências e instigar a busca pelo conhecimento, de forma a contribuir para a formação de cidadãos que se insiram melhor na comunidade. Desta forma, é preciso proporcionar espaços para a apresentação e discussão de assuntos científicos, principalmente em instituições que estão engajadas com os temas tecnologia, ciência e sociedade (CONTIER, 2009).

Vale ressaltar que a incorporação de diferentes espaços para o ensino de ciências pode permitir, por exemplo, a visão contextualizada do mundo científico. Quando apenas visto em sala de aula, de acordo com Scarpa (2009, p.47) o material científico, no caso um texto, sofre

o processo de recontextualização, sendo deslocado da sua produção original e sujeito ao “discurso regulador da cultura escolar”.

A experiência com o projeto despertou o interesse em escrever este trabalho, por meio do qual se pretende apresentar a ação conjunta de uma universidade, um instituto de pesquisa e uma escola na tentativa de aproximar os conteúdos de ciências da realidade dos estudantes do Ensino Médio, mostrando que a educação em ciências não se restringe apenas ao ambiente escolar, mas que pode ultrapassar os espaços da educação regular, trazendo aos alunos a realidade científica que muitas vezes não é abordada em aula.

## 4. METODOLOGIA

Neste capítulo serão descritos os procedimentos adotados no projeto para promover a aproximação da cultura científica com alunos do Ensino Médio. A execução e as características do projeto serão explicadas nos subcapítulos: 4.1 Estruturação e Desenvolvimento do Projeto, 4.1.1 As Turmas do Projeto, 4.1.2 A Equipe do Projeto e 4.2 Estruturação das atividades.

### 4.1 Estruturação e Desenvolvimento do Projeto

O projeto foi desenvolvido em encontros semanais de duas a quatro horas entre 2010 e 2011, com alunos de Ensino Médio que realizaram atividades variadas com a finalidade de promover a alfabetização científica.

O projeto primordial idealizava atender estudantes de várias escolas públicas no sistema de contraturno, ou seja, uma atividade não obrigatória, extra-classe sobre temas diferenciados, que ocorre no horário contrário ao escolar (CONTIER, 2010). Com a estruturação do projeto e a avaliação de aspectos operacionais, como bolsas disponíveis para contratação de pessoal, financiamento de insumos, local e materiais necessários para desenvolvimento e criação das atividades, a abrangência do projeto foi reduzida para a uma única escola, a EA.

Com a finalidade de aproximar gradualmente alunos com a cultura científica e formar divulgadores da ciência estruturou-se um cronograma de atividades em quatro grandes eixos:

- 1) **Bloco Aproximação com o INCTTOX:** atividades que envolviam o levantamento de expectativas dos alunos e apresentação das instituições envolvidas;
- 2) **Bloco Cultura Científica:** atividades de aproximação com a cultura científica, envolvendo discussões, seleção e elaboração de temas pelos alunos a serem trabalhados no terceiro bloco;

**3) Bloco Divulgação Científica:** encontros para o desenvolvimento de projetos de divulgação científica embasados em discussões ocorridas nos blocos anteriores e em técnicas de divulgação;

**4) Bloco Apresentação dos Projetos:** momentos finais das atividades em que os alunos apresentaram os trabalhos desenvolvidos durante o projeto.

Os blocos sofreram alterações com relação aos nomes e a ordem de aplicação para cada turma, contudo, os objetivos continuaram os mesmos. Para a primeira turma foi elaborado um cronograma a ser realizado entre maio e novembro de 2010 (APÊNDICE A). No cronograma é possível observar as datas e os nomes das atividades e as estratégias que seriam usadas no encontro. Porém, a turma desistiu no meio do ano e o cronograma não foi cumprido até o fim. A segunda turma do projeto (APÊNDICE B) teve um cronograma sem divisões em blocos, devido ao seu início logo após a desistência da primeira turma, então o que era previsto para um ano de atividades, precisou ser reestruturado de forma que todos os assuntos fossem abordados em apenas cinco meses, de agosto a dezembro de 2010. Assim, a equipe decidiu manter as atividades mais pontuais e significativas, mas sem alterar os objetivos de cada bloco já mencionado.

A terceira turma apresentou um diferencial importante: bolsas de estudo para os alunos. Razão pela qual o projeto assumiu a postura de “Pré-Iniciação Científica”, termo usado para ‘estudantes-pesquisadores’ do Ensino Médio com o compromisso de escrever um relatório sobre suas atividades ao órgão concedente das bolsas, neste caso, o CNPq. Os alunos também deveriam realizar 8 horas de atividades semanais, enquanto as outras turmas realizavam apenas 4 horas. Por isso o cronograma da terceira turma é mais extenso (APÊNDICE C), elaborado para o prazo de 9 meses, a ser cumprido de maio a dezembro de 2011. O grupo de trabalho acordou que 8 horas de atividades semanais seria exaustivo, tanto para os alunos como para a equipe e, portanto, decidiu-se que 4 horas seriam não presenciais, ou seja, os alunos realizariam atividades complementares sem a necessidade de um tutor ou o comparecimento pessoal nos locais de aplicação das atividades.

Durante as reuniões de planejamento o cronograma sofreu diversas alterações no decorrer dos blocos, ora por problemas com compatibilidade de agenda do projeto e dos locais de visita, ora por faltas e outras tarefas ‘extra projeto’ dos participantes, alunos e educadoras. Em alguns momentos, os estudantes sugeriram atividades que foram integradas ao cronograma, também no transcorrer dos blocos.

A equipe se alternava para a aplicação das atividades de acordo com a disponibilidade de horário e domínio do assunto que seria tratado. Houve momentos em que a participação de outros profissionais foi de fundamental importância, pois além de especialistas sobre o contexto da atividade, permitiram o contato dos alunos com pessoas de diferentes meios de trabalhos.

#### **4.1.1 As Turmas do Projeto**

Para primeira turma da EA de 2010 não houve seleção de alunos, pois esta escola possui um sistema de contraturnos em diferentes áreas. Assim, uma ementa sobre o projeto foi exposta em murais do espaço escolar junto com a síntese de outros contraturnos para que os alunos fizessem sua escolha e efetuassem a inscrição de forma voluntária. Como houveram poucos inscritos, integrantes da equipe realizaram apresentações em sala de aula sobre o projeto, para esclarecimento de dúvidas e levantamento do interesse dos alunos. Logo, outros estudantes se cadastraram nesse contraturno. A primeira turma foi composta por 2 meninos e 4 meninas do Ensino Médio que deixaram, aos poucos, de participar do projeto por diferentes motivos pessoais, culminando no encerramento temporário das atividades por desistência dos participantes, durando apenas 2 meses, entre maio e julho de 2010.

Esse momento crucial do projeto estimulou a equipe a repensar as atividades e o perfil dos alunos atendidos. Com a participação voluntária de uma professora, o projeto continuou com alunos da escola pública na qual ela trabalhava, a E.E. Negrini. A seleção foi realizada pela professora, com base nas notas e comportamentos dos alunos. A segunda turma foi composta por 1 menino e 4 meninas do Ensino Médio, alguns alunos deixaram o projeto, por diferentes motivos pessoais, mas encerrou como previsto, durando 4 meses, com início em setembro e término em dezembro de 2010.

A participação e interesse dos alunos da E.E. Negrini incentivou a equipe a abrir mais uma turma e a busca por bolsas de estudo, sendo o projeto incorporado ao projeto de Pré-Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, que destinou bolsas a alunos da EA e outras escola da rede pública. A seleção foi realizada do mesmo modo do primeiro grupo da EA, além de uma possibilidade de inscrição via internet para as outras escolas. A turma foi

formada por 1 menino e 4 meninas que participaram como bolsistas deste projeto, sendo que as atividades iniciaram em maio de 2011 e encerraram em dezembro de 2011.

#### **4.1.2 A Equipe do Projeto**

As atividades foram elaboradas com a participação de diferentes integrantes da equipe, de acordo com a agenda pessoal e com a afinidade do tema a ser tratado. Desta forma, não era necessário e viável que a equipe estivesse completa para os planejamentos. Ocorreu também um rodízio de integrantes para a aplicação das atividades, como forma estratégica operacional.

A equipe multidisciplinar promotora do projeto se reuniu uma vez por semana para realizar o planejamento das atividades. A formação do grupo de trabalho mudou em número e tipos de profissionais durante o período tratado neste relato.

Na primeira turma, havia duas representantes da EA, uma professora de biologia e a coordenadora da escola, três membros do INCTTOX, sendo um bolsista de mestrado em educação em ciências, uma pesquisadora e a coordenadora do projeto, uma aluna voluntária do curso de física da USP, duas biólogas bolsistas do PAP do IBu, autoras deste trabalho. Na segunda turma de 2010, a equipe foi formada pela professora de biologia da E.E. Negrini, os membros do INCTTOX e as biólogas bolsistas. Na terceira turma, já em 2011, da EA, o grupo de trabalho foi formado por um membro do INCTTOX, a coordenadora do projeto, duas mestrandas em educação em ciências, bolsistas da Faculdade de Educação e três biólogas bolsistas do PAP do IBu. Pontualmente participaram outros bolsistas do projeto, funcionários e pesquisadores da escola e do instituto em questão.

O quadro 1, abaixo, demonstra e especifica os integrantes da equipe de trabalho que atuaram nas três turmas do projeto.

Quadro 1 – Equipe de trabalho do projeto

INTEGRANTES DA EQUIPE			TURMAS/ESCOLAS/ANO		
Ocupação no projeto/Instituição	Nome	Instituição	1ª Turma EA/2010	2ª turma E.E. Negrini/2010	3ª Turma EA/2011
Coordenadora/Professora	Marta Marandino	FEUSP	X	X	X
Pesquisadora	Alessandra Bizerra	IBu	X		
Pesquisadora/ Diretora	Daniela Scarpa	EA	X		
Bolsista/Mestrando em Educação em Ciência	Adriano Oliveira	FEUSP	X	X	
Voluntária/ Estagiária de licenciatura de Física	Ana Bezerra	USP	X		
Voluntária/Professora de Biologia	Adriana Crete	EA	X		
Educadora/Bolsista do PAP	Andrea Genehr	IBu	X	X	X
Educadora/Bolsista do PAP	Juliane Novo	IBu	X	X	X
Voluntária/Professora de Biologia	Elisa Macedo	E.E. Negrini		X	
Educadora/Mestrando em Educação em Ciência	Cynthia Iszlaji	FEUSP			X
Educadora/Mestrando em Educação em Ciência	Natalia Leporo	FEUSP			X
Educadora/Bolsista do PAP	Bruna Aguiar	IBu			X

## 4.2 Estruturação das Atividades

A fim de atingir o objetivo de aproximação entre os estudantes e a cultura científica e envolvê-los na produção de materiais de divulgação da ciência, as atividades foram elaboradas para instigar a curiosidade e o interesse dos alunos pela pesquisa científica, concomitante com as suas diversas formas de divulgação. Foram discutidos como os temas deveriam ser trabalhados nos encontros e chegou-se ao consenso de que as ações desenvolvidas deveriam também estimular o senso crítico sobre o tipo e a maneira que as informações científicas chegam ao público. Então a equipe propôs diferentes estratégias didáticas, como visitas aos laboratórios, dinâmicas em grupo, realização de entrevistas e

matérias jornalísticas em que os alunos se tornariam protagonistas na produção de seu conhecimento, participando da divulgação científica do INCTTOX.

O projeto foi proposto para todos os anos do Ensino Médio, e alunos do primeiro, segundo e terceiro ano manifestaram interesse e estiveram presentes nas três turmas. Com isso, a profundidade, a seleção dos assuntos científicos e as estratégias didáticas eram discutidas e balizadas de acordo com o nível de conhecimento dos estudantes, com o auxílio das professoras de Biologia participantes do grupo de trabalho.

Normalmente as atividades eram programadas de forma pontual para tratar uma temática em um único encontro, mas alguns temas necessitavam de mais tempo, pois incluíam visitas e dinâmicas que precisavam de momentos específicos para preparação, aplicação e fechamento do assunto trabalhado. Segundo Hennig (1998), para que uma ação no ensino de ciências tenha o processo ensino-aprendizagem satisfatório, deve ser estruturada levando em conta o método de aprendizagem em fases: introdução, desenvolvimento e fechamento.

Todo planejamento resultava em um roteiro entregue aos alunos no início do encontro, a fim de evitar ansiedade. A ansiedade dos alunos antes das ações de educação não-formal pode ser um fator negativo quando não direcionada, uma forma de controlá-la é informar aos alunos como ocorrerá a atividade (FALK e BALLING, 1982 *apud* STUART et. al., 2003). Com o roteiro também se buscava uma forma de organizar e sistematizar as etapas das atividades. O planejamento entregue continha os seguintes itens: data, número do encontro, título da atividade, local de desenvolvimento da atividade, material necessário e metodologia.

Foram usados vários referenciais teóricos para elaboração das atividades que buscavam a ludicidade e a descoberta na esfera da educação formal e não-formal. Considerando as primeiras pontuações deste trabalho, a ciência como algo natural ao ser humano, muitas atividades se basearam no ensino por investigação que, segundo Munford e Lima (2009), propõe a observação de fenômenos e a elaboração de hipóteses em situações que o aluno não segue a linha de raciocínio linear. Neste procedimento são instigados outros processos mentais diferentes daqueles usados em situações objetivas. Para o participante solucionar um problema deve comprovar hipóteses, verificar as limitações de metodologias ou de argumentos passíveis de ser aplicados naquela situação, perceber variáveis e suas influências, elaborar modelos e relacionar suas percepções com outros conhecimentos.

Essas ações são motivadas pela curiosidade de entender e explicar os fenômenos, sendo esta uma das características das atividades lúdicas que envolvem o participante em um desafio, fazendo-o resolver problemas em um momento prazeroso (GRANDO, 2000).

Em todos os encontros, educadoras observaram e anotaram os comportamentos dos alunos, suas impressões e falas também foram gravadas e filmadas. Foram geradas várias imagens fotográficas da maioria dos encontros, sendo os autores, os alunos e os integrantes da equipe que estavam presentes no dia da atividade. Todos esses dados serviram de subsídios para estruturação de outras atividades, além de fornecer dados para este trabalho. Outra fonte desta análise foram materiais produzidos pelos alunos e os relatórios descritivos, elaborados pelas educadoras que aplicaram as atividades. Nesses documentos foram anexados registros fotográficos do desenvolvimento da atividade e as anotações foram sistematizadas e organizadas de acordo com as etapas previstas no planejamento entregue aos alunos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor entendimento referente ao processo que levou os estudantes a produzirem os materiais de difusão a partir de suas experiências, segue a descrição e discussão de algumas atividades, método que foi usado para promover aproximação dos estudantes com a ciência. Somente algumas atividades de cada bloco do projeto serão apresentadas, e os critérios de escolha para a descrição e exclusão de algumas atividades estão relacionados à sua representatividade com os blocos temáticos, além do desempenho dos alunos.

As atividades serão apresentadas com seus respectivos locais de aplicação, o foco pretendido pela equipe e o referencial teórico que direcionou o planejamento e a aplicação proposta, bem como a descrição dos materiais utilizados e das etapas concluídas. As atividades não foram aplicadas em todas as turmas, por questões de tempo, objetivos e por particularidades e evolução do grupo. Desta forma, em cada atividade serão citadas as turmas participantes e a postura assumida por cada uma, considerando as observações da equipe.

### 5.1 Bloco Aproximação com o INCTTOX

Segue a atividade mais expressiva do bloco ‘Aproximação com o INCTTOX’. Com esta ação foi possível levantar as expectativas dos alunos e apresentar os objetivos, a equipe e as instituições envolvidas no projeto.

#### 5.1.1 Atividade – Enigma da Ciência

**Local:** Instituto Butantan – Museu de Microbiologia, Laboratório de Imunologia, Laboratório de Biologia Celular e Laboratório de Parasitologia.

**Turmas:** EA de 2010.

**Foco:** refletir sobre a relação entre a sociedade, ciência, pesquisa e divulgação.

**Referencial:** A atividade “Enigma da Ciência” se baseou no ensino de ciências por investigação, na qual os estudantes deveriam encontrar respostas para as perguntas consideradas pela equipe um pilar do projeto: Qual a relação ciência e sociedade? Quais são as vias de comunicação entre ciência e sociedade? As pesquisas que ocorrem nos laboratórios são influenciadas por escolhas sociais? O cotidiano da sociedade sofre influência de produtos da ciência?

Nesta proposta, o intuito foi apresentar aos estudantes o universo científico, assim elaborou-se um exercício de investigação de caráter exploratório na procura pela resposta do enigma, alcançada pela união de diferentes informações encontradas em conversa com profissionais de diversos espaços do Instituto Butantan.

Para que os alunos resolvessem a missão, um roteiro (APÊNDICE D) foi elaborado visando garantir que os alunos observassem as ações pretendidas pela equipe. Além disso, cada espaço visitado, sendo eles o Museu de Microbiologia, o Laboratório de Imunoquímica e a coleção Herpetológica, todos localizados no IBu, forneceria pistas para a reflexão final da atividade. A equipe combinou previamente com os responsáveis por esses locais o foco que deveria ser dado na tarefa e, desta maneira, o roteiro foi escrito contendo etapas a serem cumpridas pelos alunos que combinavam com as falas dos responsáveis, os quais os recepcionariam nesses espaços.

O planejamento desta atividade buscou a postura ativa dos estudantes, visto que o processo de investigação de dados coloca-os em situação de experimentação e formulação de hipóteses que são debatidas e reelaboradas ao longo da atividade. (DUSCHL, 1994 *apud* MUNFORD e LIMA, 2009).

A resolução de questionamentos específicos, as conexões de dados e as tomadas de decisões promovem o trabalho em grupo na articulação de informações e ações, deste modo ocorre a construção gradativa do saber, pela interação social. (DAVIS, 1989). A realização desta tarefa favoreceu o contato dos alunos com cientistas e com os ambientes de pesquisa do IBu, ajudando-os na compreensão do papel social da ciência promovida nesta instituição.

A visita a diferentes espaços promoveu a imersão do grupo no ambiente a ser estudado, conjuntamente com os profissionais ali envolvidos, estimulando a observação e contextualizando a atividade, importante passo no processo do conhecimento das relações entre ciência, sociedade, divulgação e pesquisa (BONITO, 1999).

**Descrição da atividade:** A ação educativa incluiu a visita em laboratórios e museus, e conversa com cientistas do IBu, que abordaram as contribuições de suas pesquisas para

sociedade e o papel fundamental da divulgação para ciência. O “Enigma da Ciência” buscou aproximar os estudantes dos pesquisadores, os quais mostraram como suas pesquisas chegam à sociedade e como esta pode influenciar seus estudos. A investigação dos dados encontrados nos locais visitados teve o intuito de inserir os estudantes no trabalho do cientista que, por meio da análise de informações e criação de hipóteses, busca as respostas para suas indagações.

A ação iniciou-se com a visita ao Museu de Microbiologia, incluído na proposta por conter em sua exposição permanente equipamentos de laboratório, além de possuir auditório, no qual foi possível conversar com os alunos sobre as atividades do dia e realizar uma apresentação formal das ações atuais e históricas do Instituto Butantan. As turmas percorreram o museu e puderam conhecê-lo melhor e, neste momento, deveriam observar palavras impressas em minúsculo, colocadas propositalmente em lupas, sendo elas Ciência, Pesquisa, Sociedade e Divulgação. Essas palavras constituíram a estratégia de fechamento desta atividade, a “Dinâmica das Palavras” e foram a chave para a solução do enigma, retomadas no final da atividade. A lupa foi usada como símbolo da pesquisa científica e visou instigar a curiosidade do aluno frente à ciência e ao caráter investigativo.

Após o Museu, a turma seguiu ao Laboratório de Imunoquímica, onde foram atendidos pela pesquisadora Dra. Rute Maria Gonçalves de Andrade, pesquisadora de diversas aranhas e seus venenos. Os alunos puderam observar alguns espécimes de aranhas utilizadas em experimentos e a cientista abordou sobre a relação do seu trabalho com a sociedade, comentando sobre as perspectivas da sua pesquisa na produção de dados para outras pesquisas e de possíveis medicamentos. A Dra. Rute também mostrou materiais de divulgação em formato de folderes produzidos por ela e sua equipe do laboratório, com o objetivo de apresentar as espécies de aranhas encontradas em parques, suas características e seu comportamento. Esse material de divulgação é considerado importante, pois orienta os visitantes dos parques sobre os cuidados que devem ter ao adentrarem em trilhas na mata e o que fazer caso encontrem um animal peçonhento.

Posteriormente, os participantes visitaram a Coleção Herpetológica e foram recepcionados por dois técnicos responsáveis pela manutenção e organização da coleção que explicaram a importância do procedimento de recepção dos animais para o instituto e para as pessoas. O passo a passo da recepção de animais foi abordado, desde a chegada do bicho, com preenchimento da ficha e orientação do fornecedor, até as destinações finais das serpentes, que podem ser para pesquisas, para a exposição no Museu Biológico ou serpentário, e para a extração de veneno na produção do soro antiofídico.

Na visita à sala dos materiais colecionados, os alunos tiveram a oportunidade de manusear duas serpentes vivas, despertando muitas curiosidades sobre os bichos. Como comentado pelos técnicos, durante a recepção dos bichos são fornecidas informações ao público sobre eles e, o ato de receber tais animais, é importante para manter a coleção e captar dados sobre a distribuição das espécies. Este processo evidencia a importância do diálogo entre o público e os pesquisadores.

A atividade acabou com a reunião do grupo no parque que, em uma conversa, buscavam pela resposta do enigma, relacionando as informações encontradas durante as visitas.

Esta proposta desenvolveu-se com a primeira turma, em 2010, da EA. Foi observado que os alunos se interessaram mais pelas relações da exposição do Museu com o que eles viram nas aulas de Biologia, do que em seguir o roteiro. No Laboratório de Imunoquímica, as diversas perguntas sobre curiosidades e também sobre a extração da secreção venenosa das aranhas permitiu observar como a visita a este espaço foi importante para estimular o interesse dos alunos no conhecimento da ciência e instigar a equipe a propor mais atividades com visitação a laboratórios e outros espaços de produção do conhecimento científico.

Um fato que deve ser considerado é que, nove dias após a visita à Coleção Herpetológica, ocorreu o incêndio que provocou espanto e comoção no grupo. Este incidente foi discutido no encontro posterior, em que os alunos expuseram o sentimento de terem sido o último grupo a visitar esse espaço representante do elo entre pesquisa e sociedade.

Também no encontro posterior, além da reflexão em grupo, foi realizada a “Dinâmica da Teia” (Figura 3B). Nesta dinâmica, cada aluno assumiu uma palavra (Ciência, Sociedade, Pesquisa e Divulgação) e, com o auxílio de um barbante, eles se interligavam aleatoriamente estabelecendo conexões entre os conceitos das palavras até esgotar as possibilidades de relação. Assim, formou-se com o cruzamento das linhas o desenho de “teia” e foi possível ilustrar tridimensionalmente que os conceitos ditos estão todos interligados.

**Turmas:** E.E Negrini de 2010 e EA de 2011.

O objetivo da atividade manteve-se o mesmo nestas duas turmas. Contudo, por questões de disponibilidade dos laboratórios, a visita aconteceu em outros dois locais, além do Museu de Microbiologia: o Laboratório de Biologia Celular (Figura 3D), o qual estuda a biologia de anfíbios e répteis e também assuntos na área médica, e o Laboratório de Parasitologia que, entre outras espécies de parasitas, tem como objeto de estudo o veneno da *Lonomia sp.*, uma espécie de lagarta conhecida popularmente como Lagarta de Fogo. Os alunos também

seguiram um roteiro parecido com o da primeira turma, a mesma missão, questões e dicas adaptadas para os novos locais de visita.

A atividade iniciou-se no biotério do Laboratório de Biologia Celular com o responsável, Dr. Carlos Jared, abordando sobre a biologia de diferentes espécies de anfíbios e permitindo que os alunos manipulassem um dos animais, com a finalidade de mostrar a textura da pele e outras características. O Dr. Jared não citou nenhuma pesquisa específica, mas falou sobre a importância de se observar o comportamento dos animais estudados, pois isto pode embasar estudos sobre as secreções dos anfíbios e suas aplicações. Os alunos ainda puderam observar todos os animais do biotério, prolongando a visita além do horário esperado.

O grupo seguiu para o Laboratório de Parasitologia onde, recepcionados pelo Professor Roberto Moraes, puderam conhecer sobre a biologia e a importância dos insetos. O pesquisador falou sobre seu objeto de estudo, a *Lonomia sp.*, a descoberta do soro antilônômico e sobre o trabalho de divulgação dessa espécie tão presente nos meios de comunicação devido aos acidentes provocados. No mesmo laboratório, o grupo pode conhecer o trabalho da pesquisadora Dra. Darcy Ribeiro, pesquisadora da biologia dos ácaros. Em conjunto, os dois pesquisadores levaram os alunos para outro prédio, onde está localizada a coleção de insetos e ácaros, de modo que informações discursadas tivessem um fechamento prático e visual. Este momento não estava previsto para a equipe e foi proposto de última hora, o que representou uma surpresa bastante enriquecedora para todos.

Os alunos se mostraram bastante interessados e fizeram muitas perguntas. Os pesquisadores que recepcionaram os grupos, o Dr. Carlos Jared e o Professor Roberto se mostraram bastante satisfeitos com os grupos, considerando-os muito participativos.

Após, o grupo partiu para a terceira parte da visita, o Museu de Microbiologia, e as turmas puderam conhecê-lo melhor. Para a turma do E.E Negrini, o Museu foi incluído na última parte por questão da disponibilidade de horário para a visita que, no dia da atividade, estava com muitas escolas agendadas e não permitiria uma visita confortável aos alunos do projeto. A equipe constatou que esta ordem de visita aos espaços forneceu melhores resultados, e manteve o mesmo formato para os alunos da terceira turma.

Os alunos do Negrini nunca haviam visitado esse Museu, o que tornou o espaço interessante para eles; Já os alunos da EA o conheciam e, por isso, não se impressionaram tanto. As duas turmas passaram pelo mesmo processo de observar as palavras Ciência, Pesquisa, Sociedade e Divulgação nas lupas, mantendo o caráter investigativo da atividade.

Ao sair do Museu, equipe e alunos se reuniram no parque do IBu e debateram sobre tudo que tinham visto. Por não haver uma resposta única para o “Enigma da Ciência”, mas reflexões, nas duas turmas os alunos chegaram a conclusões similares.

Pode-se dizer que a proposta cumpriu sua intenção, visto no fechamento da atividade por meio da “Dinâmica da Teia”, como descrita para a primeira turma, em que todas as conexões foram estabelecidas. Neste trabalho, a atividade “Enigma da Ciência” é considerada de extrema relevância, pois permite o primeiro contato com a cultura científica.

É possível observar na figura abaixo (Figura 3) algumas fotos sobre a atividade realizada com turma da EA de 2010 e com o E.E. Negrini. A figura sintetiza a atividade em algumas etapas, sendo que as duas turmas participaram de todo processo, assim como descrito neste subtópico.

Figura 3 – Enigma da Ciência: A) Turma AE de 2010 - visita à Coleção Herpetológica do Instituto Butantan e manuseio da serpente falsa-coral; B) “Dinâmica da Teia”; C) Turma da E. E. Negrini visita o Laboratório de Parasitologia com o pesquisador Roberto (esq.); D) Turma da E. E. Negrini manuseia animais no Biotério do Laboratório de Biologia Celular, sob orientação do pesquisador Dr. Jared (dir.).



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

## 5.2 Bloco Cultura Científica

Seguem as atividades mais expressivas do bloco ‘Cultura Científica’ que aproximaram os estudantes com a cultura científica. As atividades apresentaram aos alunos o mundo científico por meio de visitas a laboratórios, dinâmicas, leituras. Em alguns ambientes de pesquisa e contato direto de cientistas, os estudantes notaram como funciona a rotina deste trabalho e compreenderam questões desse universo como financiamento, biossegurança e a finalidade de alguns experimentos, bem como a estruturação de uma investigação científica, sua motivação e finalidade.

### 5.2.1 Atividade Pensamento científico - Síntese de proteínas

**Local:** Sala do INCTTOX na FEUSP.

**Turmas:** E.E Negrini de 2010.

**Foco:** realizar abordagem teórica e conceitual por meio de atividade lúdica sobre toxinas, proteínas e termos afins.

**Referencial:** A atividade Pensamento Científico – Síntese de Proteínas teve o objetivo de introduzir conceitos sobre toxinas para os alunos entenderem o objeto de estudo do INCTTOX. O encontro iniciou com o diagnóstico do conhecimento prévio dos estudantes através de conversa, seguida de aula expositiva que introduziu a temática e esclareceu alguns conceitos. Como fechamento, foi realizado um exercício lúdico direcionado por roteiro sobre uma situação fictícia em que os alunos assumiam o papel de pesquisadores e deveriam analisar uma amostra proteica imaginária, representada por um modelo de peças de encaixe (Figura 4A), a fim de descobrir uma sequência de aminoácidos semelhante ao modelo criado pela equipe.

O planejamento dessa atividade foi bastante discutido entre os integrantes da equipe, pois não se sabia até que ponto esse assunto deveria ser aprofundado, considerando as diferentes séries do Ensino Médio. A equipe também se preocupou em não interferir no conteúdo

ensinado pela escola. Optou-se por tratar conceitualmente o assunto sobre toxinas focando em um grupo de moléculas, as proteínas. Para trabalhar de forma detalhada com a tabela de aminoácidos e seus códigos genéticos seria necessário mais encontros e o foco poderia ser desviado de toxinas para transcrição de RNA. Com o intuito de facilitar a aplicação da atividade, a equipe adotou a nomenclatura fictícia dos aminoácidos, baseada nos nomes dos alunos, como por exemplo, Bárbara – Barbarina e Yan - Yanato.

A equipe do projeto buscou elaborar uma atividade interessante e definiu que a estratégia para abordar o assunto deveria ter os seguintes critérios: participação ativa do aluno, ludicidade, observação e explicação de fenômenos. Assim, surgiu o roteiro que colocou os participantes no papel fictício de estagiários de um laboratório de pesquisa na preparação de um modelo de proteínas e aminoácidos.

A ideia de trabalhar com modelos surgiu de algumas pesquisas que analisam as proteínas de toxinas e buscam entender sua função e sua estrutura tridimensional, com auxílio da técnica de modelagem computacional.

Um modelo de proteínas foi um facilitador nesta atividade, pois sua confecção resultou na transformação de informações teóricas em uma peça real. A construção do modelo pelos alunos envolveu-os na interpretação de um dado teórico que, por meio de sua criatividade, o transformou em um artefato. Um modelo possibilita a representação de uma teoria em demonstração visual e parte para outras associações, relações e previsões que envolvem o objeto/fenômeno observado (PIETROCOLA, 1999).

Esta atividade também tem uma característica lúdica e está relacionada à potencialização de aprendizagem e lembrança de conceitos vistos previamente. A ludicidade em sala de aula tem como função o despertar do interesse intrínseco ao ser humano e, por consequência, motivá-lo para que busque soluções e alternativas para resolver e explicar os problemas propostos (CARNEIRO, 2007). A ação lúdica consistiu em adaptação do jogo “Construindo as moléculas da vida: RNA e DNA”, produzido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). O jogo, constituído por peças de encaixar, foi para estruturar modelos tridimensionais de proteínas.

**Descrição:** Iniciou-se a ação educativa com uma rápida explicação teórica sobre funções e estrutura das proteínas e onde são encontradas. O nivelamento do conhecimento sobre toxinas e os termos afins dos alunos com a proposta da atividade era realizado em todos os momentos. Esse passo foi importante tendo em vista a turma ter alunos de anos diferentes do Ensino Médio. Em seguida, eles receberam o roteiro da atividade lúdica com a missão a ser

cumprida. No fim, a estrutura montada pelos participantes foi comparada ao modelo elaborado pela equipe (Figura 4B).

A postura dos estudantes no desenvolvimento da atividade ocorreu como esperada. Eles interagiram na primeira parte do encontro que consistiu na introdução teórica sobre proteínas. Os alunos já estavam acostumados com a característica das atividades de tratar a ciência como algo do cotidiano e, logo que ficaram cientes da temática, iniciaram uma discussão sobre os significados e onde são encontradas as toxinas e venenos. Muitas das observações relacionaram toxinas com drogas, mas com o direcionamento das educadoras, a temática se voltou para venenos de plantas, animais e até poluentes ambientais.

No decorrer da explicação, as toxinas foram tratadas focando sua composição molecular, debatendo principalmente as proteínas, suas funções e estruturas. Quando um modelo de proteínas foi mostrado, um dos alunos associou à festa, pois a figura lhe fazia lembrar fitilhos de presentes. Outro apontamento mais adequado iniciado por outro estudante, e que reverberou em comentários em toda a turma, foi a associação entre proteínas, aminoácidos, suplementos alimentares e até cosméticos. As educadoras usaram esses elementos trazidos pelos participantes para continuar a conceituação sobre a função das proteínas, não somente nas toxinas, mas como molécula presente em diferentes formas de vida.

A outra parte da atividade foi roteirizada e os alunos, ao lerem o roteiro, manifestaram empolgação e interesse ao receberem papéis de estagiários de um laboratório de pesquisa na busca de um sequenciamento e identificação de uma proteína pertencente a uma toxina. Entregou-se aos alunos uma sequência escrita de aminoácidos fictícios e peças do jogo que os representavam. Eles observaram a sequência e, em conjunto, montaram a proteína, observando e demonstrando em seus comentários assuntos relativos à estrutura e à função.

Com os modelos prontos, o grupo comparou seus resultados com o da equipe que já tinha um modelo previamente montado, o que instigou a observação e a elaboração de diversas hipóteses sobre a estrutura e função das moléculas.

### **5.2.1.1 Pensamento científico - Síntese de proteínas**

**Local:** Instituto Butantan – Laboratório do Museu de Microbiologia e Laboratório de Biofísica e Bioquímica do Instituto Butantan

**Turmas:** EA de 2011.

**Foco:** Contextualizar e abordar teoricamente toxinas, proteínas e termos afins por meio de atividade lúdica.

**Referencial:** A ciência da sala de aula, por vezes, é apresentada em um contexto diferente daquele produzido em um instituto de pesquisa (VALÉRIO E BAZZO, 2006). Considerou-se importante diferenciar como o objeto de estudo é tratado pela ciência e pela escola. Os alunos traziam a ideia da ciência praticada na escola, que muitas vezes trabalha com conceitos não associados à realidade científica. A equipe considerou necessário aplicar essa atividade para outra turma, apresentando o objeto de estudo do INCTTOX, as toxinas, de forma contextualizada com o Instituto. Assim, os alunos realizaram um experimento lúdico a partir de um modelo de proteínas que contextualizava a geração do conhecimento científico e a temática “toxinas” sob a tutoria da pesquisadora Isabel de Fátima Batista (Figura 4C).

**Descrição:** A atividade ‘Pensamento Científico – Síntese de Proteínas’ foi aplicada na terceira turma com um diferencial: a primeira parte ocorreu de forma contextualizada pela pesquisadora convidada que, conjuntamente com a introdução dos conceitos sobre toxinas, narrou sua trajetória profissional e suas pesquisas realizadas com proteínas. O desenvolvimento e fechamento da atividade aconteceram como na primeira versão, mas com tutoria da pesquisadora e orientação das educadoras (Figura 4D).

A estratégia de conceituar termos em uma conversa sobre o desenvolver da pesquisa ajudou os estudantes a desmistificar a visão da ciência praticada na escola. Os alunos levantaram outros questionamentos envolvendo a vida profissional e pessoal da pesquisadora, além dos estudos científicos sobre proteínas. Um dos alunos falou que os cientistas não lidam com as proteínas do mesmo jeito que a escola. Outra comentou que existe muito mais coisa para estudar, ‘achei que era só isso, e já estava tudo estudado e descoberto’. Com base nessas observações, notou-se que o termo proteínas, toxinas e outros foram contextualizados segundo sua dinâmica no mundo científico.

Depois da atividade, os participantes foram convidados a visitar o Laboratório de Biofísica e Bioquímica do Instituto Butantan, e puderam visualizar o ambiente de trabalho da pesquisadora.

Abaixo algumas fotos das atividades realizadas com turma da EA de 2011 e com o E.E. Negrini. Em síntese, a atividade está ilustrada apenas com algumas etapas, e as duas turmas participaram de todo o processo, assim como descrito neste subtópico.

Figura 4 - Pensamento científico - Síntese de proteínas: A) Turma da E. E. Negrini inicia a montagem do modelo de proteínas com peças de encaixe de plástico; B) Comparação do modelo de proteínas das educadoras e dos alunos C) Pesquisadora Isabel (esq.) em atividade com os alunos - turma da EA de 2011; D) Turma da EA de 2011 elabora seu modelo de proteínas.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

### 5.2.2 Atividade - Visita ao Laboratório Especial Piloto de Pesquisa e Desenvolvimento de Imunobiológicos Veterinários (LEPDIV)

**Local:** Instituto Butantan - Laboratório Especial Piloto de Pesquisa e Desenvolvimento de Imunobiológicos Veterinários (LEPDIV).

**Turmas:** EA de 2010 e 2011

**Foco:** Visitar um laboratório de produção de imunobiológicos na área de saúde animal, além de conhecer sobre a rotina de um laboratório nível dois de Biossegurança, seus produtos e seu financiamento.

**Referencial:** Nesta proposta, os alunos puderam entrar em contato com um ambiente bastante diferente de um laboratório comum. A ideia de visitar o LEPDIV surgiu quando os alunos da turma da EA de 2010 disseram para a equipe que gostariam de visitar um laboratório de acesso restrito, visto somente em vídeos. A equipe achou a sugestão muito interessante, elaborou uma atividade que contextualizava a visita a este laboratório sob a temática da biossegurança, rotinas laboratoriais e financiamento de pesquisas.

A visita a um laboratório de pesquisa pode ser considerada uma experiência importante para o ensino de ciências e para o entendimento de práticas científicas e suas produções. A contextualização do trabalho que ocorre em um laboratório constitui estratégia de ensino que envolve a incorporação de vivências das práticas cotidianas dos laboratórios (LOPES, 2002). No LEPDIV, os estudantes tiveram contato com diferentes profissionais, entre veterinários, biólogos e biomédicos que explicaram como a pesquisa é produzida de forma multidisciplinar e considerando a importante contribuição de diferentes áreas do conhecimento.

Neste laboratório tratou-se também do tema biossegurança que, por sugestão dos alunos, foi incluído no projeto. Após a primeira visita ao LEPDIV, a equipe concluiu que este assunto podia ser incluído nos encontros, visto ser pouco conhecido socialmente e ter provocado interessantes questionamentos por parte dos estudantes. Considerou-se que tornar acessível este conhecimento pode ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento de competências nesse campo, o qual pode beneficiar direta ou indiretamente a comunidade.

A biossegurança está relacionada à proteção da comunidade e dos trabalhadores de um laboratório que manipulam organismos altamente infecciosos e letais (COSTA, 2005). Para Mercadante (2008), uma boa prática de segurança é levar informações sobre o assunto à comunidade, vê-se a relação entre biossegurança e divulgação. Desta forma, é interessante mostrar que a prática científica exige diferentes cuidados visando à segurança de seus funcionários, e que os mecanismos de prevenção evoluem à medida que são criados novos tipos de organismos, substâncias e materiais manipuláveis.

**Descrição da atividade:** A visita ao LEPDIV foi pensada a partir do pedido da primeira turma da EA de 2010, sobre a visita a um espaço semelhante ao dos filmes de ficção científica, com os cientistas que usam aparatos de proteção e realizam experimentos com tecnologias de última geração. Normalmente, esses locais não recebem visitas devido ao protocolo de segurança e questões operacionais, então, por contato de uma integrante do projeto, foi agendada visita a um laboratório de nível 2 de biossegurança. Segundo Mercadante (2008), entende-se classe de risco 2 as atividades de um laboratório que

promovem risco moderado individual e limitado para a comunidade, por lidar com organismos capazes de infectar homens e animais e disseminar ao meio ambiente.

O laboratório escolhido foi o LEPDIV e proporcionou a visitação devido ao seu diretor, Dr. Celso Caricati, interessar-se em contribuir com atividades de aproximação da cultura científica com alunos de Ensino Médio e inserir o laboratório em ações de divulgação. A visita foi realizada no “dia limpo”, que é uma data específica em que o local passa pelo processo de descontaminação. O laboratório não costuma receber visitas regularmente, abrindo exceção para nossa atividade, proporcionou uma visita exclusiva aos alunos do projeto.

No LEPDIV são desenvolvidas pesquisas para a produção da vacina antirrábica e da vacina polivalente com o uso da bactéria *Clostridium sp.* Durante a visita, os alunos acompanharam cada etapa da produção das vacinas em pesquisa, o cultivo de células, os biorreatores e as garrafas, as fases de multiplicação e conservação de vírus e bactérias, os fermentadores e outros. Cada equipamento, sala e procedimento eram mostrados e explicados.

O Dr. Celso Caricati foi quem acompanhou os dois grupos e descreveu brevemente o que seria visto, recomendando as normas necessárias para a segurança dos alunos e da equipe. Foi entregue um roteiro produzido pelo próprio Dr. Celso com informações sobre as atividades de pesquisa realizadas e os equipamentos utilizados. Como neste laboratório são manipulados agentes infecciosos, para acessá-lo foi necessário o uso de EPIs (Equipamentos Proteção Individual) a fim de proteger os visitantes e evitar a contaminação do local de trabalho.

Antes de entrar no laboratório, o diretor conversou com os alunos, perguntou sobre suas expectativas à visita e as perspectivas de cada um quanto suas realizações pessoais e profissionais. O pesquisador achou importante fazer este tipo de abordagem, pois queria mostrar o quanto de empenho e dedicação é necessário para as conquistas pretendidas. Ele também falou brevemente sobre sua trajetória de pesquisador, aproximando o grupo da sua fala. Após essas considerações, o Dr. Celso apresentou as principais funções do LEPDIV, seu surgimento e financiamento e passou as instruções de postura exigidas dentro do laboratório, como não tocar nos objetos e informou sobre o que seria visto no espaço, como equipamentos e procedimentos. Foi avisado que as dúvidas seriam esclarecidas somente fora do laboratório para evitar contaminantes provenientes da saliva. Ao entrar na secretaria, o grupo precisou vestir os equipamentos de segurança exigidos para entrar no recinto, o que causou furor nos participantes (Figura 5B).

Com as vestimentas adequadas, o grupo adentrou o espaço em fila e não deveriam tumultuar-se, de modo que permitisse o trânsito dos funcionários que trabalhavam no espaço.

O LEPDIV é um labirinto de corredores estreitos com acesso a diversas salas. Os corredores possuem um sistema de portas que somente são abertas quando a anterior é fechada, garantido a biossegurança do local. A cada compartimento visitado, o pesquisador explicava a finalidade dos materiais usados e, sempre que possível, um técnico explicava sobre sua rotina de trabalho. Como citado, os alunos não podiam falar nem anotar nada, o que provocou incômodo, afinal eles estavam em um local completamente diferente e não podiam se expressar verbalmente. A visita seguiu desta maneira até serem vistos todos os espaços e explicados os principais procedimentos realizados ali. Na turma da EA de 2011, uma aluna teve mal estar e não pode acompanhar o grupo até o fim, sendo assistida por integrantes da equipe.

Após a saída, o diretor esclareceu as dúvidas que surgiram e ressaltou a importância da pesquisa para a sociedade (Figura 5A). Esta atividade foi considerada produtiva pela equipe, pois o pesquisador reforçou bastante a necessidade de se ter maior pró-atividade em busca do conhecimento e da importância em continuar os estudos por toda a vida. Ao contar sua experiência profissional, o Dr. Celso mostrou quais as etapas precisam ser vencidas para que um cientista chegue ao lugar pretendido na pesquisa. As duas turmas que realizaram a atividade se mostraram interessadas na visita e, sempre que possível, questionavam o pesquisador sobre seu trabalho e sua pesquisa. Foi discutida a diferença entre os níveis de segurança de laboratórios, que exigem muitas vezes equipamentos e ambientes especiais para o manuseio de reagentes e microrganismos. Para os alunos, adentrar este tipo de espaço foi muito empolgante, pois, segundo eles, é como estar em um filme de ficção científica.

Infelizmente, no dia da visita da turma da EA em 2010, recebemos a notícia de que os alunos não continuariam no projeto, alegando que não teriam tempo para participar dos encontros devido à carga de atividades escolares para o semestre seguinte.

Abaixo algumas fotos sobre as atividades realizadas com turma da EA de 2010 (Figura 5). Nesse encontro foram realizados poucos registros escritos e imagéticos devido à impossibilidade de entrar no laboratório com equipamentos que poderiam provocar contaminações. Embora não esteja ilustrada, a turma da EA de 2011 também realizou a mesma atividade, assim como descrito neste subtópico.

Figura 5 - Visita ao LEPDIV: A) Turma da EA de 2010 inicia a visita ao LEPDIV com Dr. Celso Caricati (dir.); B) Aluna coloca Equipamentos de Proteção Individual.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

### 5.2.3 Atividade - Releitura

**Local:** Sala do INCTTOX na FEUSP e Sala de Ensino de Biologia FEUSP

**Turmas:** EA de 2010, E.E Negrini de 2010 e EA de 2011.

**Foco:** A atividade “O Cientista e seu Trabalho” trata da releitura do texto “Vida de Laboratório”, de Bruno Latour e Steve Woolgar, com o objetivo de desmistificar a figura do cientista e do seu trabalho.

**Referencial:** A atividade mostra parte do universo científico visando confrontar, em debates, mitos e fatos reais da vida e do trabalho de um cientista. Desta forma, buscou-se contextualizar a atividade com a leitura de textos para atribuir novas características à figura do pesquisador, bem como seu trabalho no laboratório. Tais elementos fomentam a releitura, a qual consiste na exposição de uma visão reconfigurada do cotidiano laboratorial idealizada pelo próprio aluno com abordagens diferentes como poema, música, teatro, colagens e desenhos.

No contexto do projeto, a atividade “O Cientista e seu Trabalho” teve a finalidade de preparar os alunos para a visita aos laboratórios do Instituto Butantan e visou debater a rotina, o trabalho e a vida social do cientista. Entretanto, para isso era necessário desmistificar a

visão estereotipada que as pessoas possuem da figura do cientista. Segundo Giordan e Kosminsky (2002), os estudantes possuem diferentes visões, por vezes distorcida, sobre a vida do cientista.

Para Barca (2005), a mídia contribui na construção de uma imagem irreal da ciência, assim o laboratório é visto como um lugar misterioso de descobertas incríveis realizadas por um cientista solitário, esquisito e louco que faz experiências explosivas.

A equipe visou trabalhar de forma contrária a essas visões, então escolheu-se o texto “Vida de Laboratório”, escrito pelos autores Bruno Latour e Steve Woolgar, para direcionar a reflexão sobre a vida desse profissional por meio de uma releitura, atividade que possibilita a representação de novas ideias.

Quando o participante atua na construção do seu próprio modelo de entendimento, a aquisição de conceitos se torna mais fácil, pois a situação deixa de ser algo abstrato e passa a fazer parte da realidade do indivíduo. É importante o uso de ferramentas que facilitem a aquisição e o uso dessa nova visão do conhecimento (BARRENECHEA, 2000).

**Descrição:** A ação educativa teve três momentos. Primeiramente os alunos fizeram a leitura do texto e, em seguida foi realizada uma discussão que relacionava elementos do texto com a realidade e, por fim, os alunos expressaram suas ideias com uma releitura.

Os alunos receberam uma cópia da introdução do capítulo 1 do livro “Vida de Laboratório”, que é o diário de campo de um pesquisador da área de Humanas observando as pessoas que trabalham em um laboratório de pesquisa. Após a leitura coletiva iniciou-se uma discussão sobre o cotidiano de cientistas e os seguintes tópicos foram tratados:

- Vida social do cientista (família, amigos e lazer);
- Trabalho em equipe (troca de informações, colaboração com outros cientistas e interação com outros funcionários do laboratório);
- Financiamento das pesquisas (de onde vem o dinheiro e como é usado);
- Pesquisa nas Ciências Humanas e Biológicas;
- Cientista como autor de grandes descobertas científicas
- Esclarecimento de termos técnicos presentes no texto.

Após a discussão, foram apresentadas algumas formas de releitura de texto, usando como exemplo a música “Como é grande o meu amor por você” do cantor Roberto Carlos. A canção

foi o foco de diferentes releituras de fãs que representaram suas ideias influenciadas pela melodia com imagens, animações, slides, teatro e escultura e outros tipos de expressão. Seguindo a explicação sobre releituras, o grupo iniciou sua própria releitura, com materiais recicláveis e outros disponibilizados pela equipe.

Nas três turmas, os alunos se uniram em grupo (Figuras 6A e C) e optaram por fazer única releitura do texto. Ao final, apresentaram todos juntos o material produzido e promoveram a reflexão conjunta sobre a figura e o trabalho do cientista. Embora a organização das turmas tenha sido a mesma, os produtos finais foram diferentes.

A primeira turma da EA fez um trabalho de recorte e colagem junto com desenhos e pinturas (Figura 6B) e, enquanto realizavam o exercício, citaram as relações sociais dos cientistas, como família, amigos e outros para escolha das imagens e como fixá-las. Depois da atividade, os alunos explicaram as imagens coladas e fizeram uma pequena relação com o texto. As figuras representaram que a pesquisa não é individual (imagem de pessoas em reunião pensando), além disso, colaram figuras que representavam sua visão antes e depois de conhecer o cotidiano de um ambiente de pesquisa (cientistas presos em seus laboratórios, cientistas trabalhando em grupo e em campo). A vida social foi representada pelo desenho de uma família, e o IBu e o INCTTOX também foram representados pela imagem de extração de veneno de serpentes e uma molécula.

A segunda turma do Negrini optou pela confecção de um desenho em quadrinhos (Figura 6D) em cartolina e lápis grafite, que representava o cotidiano de um pesquisador em seis situações distintas: trabalhando sozinho e em equipe, comendo no laboratório, jogando lixo no chão e lendo jornal com os pés na mesa. Os alunos explicaram de forma parecida da primeira turma, alegando que o cientista não tem como fazer seus experimentos sozinho, pois ele precisa da ajuda de técnicos, secretárias e do pessoal da limpeza, sem eles o trabalho do laboratório não acontece. Disseram também que o laboratório com vários cientistas pode representar outro centro de pesquisa, no qual o cientista pode trocar ideias, deixar amostras ou buscar resultados para trabalhar. Os alunos compararam os cientistas com eles mesmos quando, às vezes, na hora de lazer, descansando, colocam os pés sobre a mesa e jogam o lixo fora da lixeira.

A terceira turma da EA, em 2011, fez a releitura a partir de maquetes confeccionadas com massa de modelar, material reciclável e sucata, em que reproduziram materiais de laboratório, como microscópios e placas de cultivo de microrganismos. Uma das alunas representou uma ação comum nos laboratórios, que é o ato de manter as mãos limpas antes de manipular

experimentos, confeccionando uma mão de massa de modelar cheia de germes com a legenda “Lave as mãos”.

Mesmo os alunos que nunca visitaram um laboratório e que no início da atividade alegaram achar os cientistas estranhos, por meio do texto e das explicações da equipe, conseguiram realizar a atividade sem dificuldades, com bastante interesse e demonstrar em suas releituras uma nova visão sobre o cientista e seu trabalho, relacionada com a realidade e não com os mitos.

Abaixo algumas fotos sobre as atividades realizadas com turma da EA, em 2010, e com o E.E. Negrini. Embora estejam ilustradas somente algumas etapas das atividades, todas as turmas participaram de todo processo, como descrito neste subtópico.

Figura 6 - Releitura: A) Turma da EA de 2010 inicia a releitura; B) Releitura da turma da EA, de 2010, colagens de figuras e desenhos; C) Turma da E. E. Negrini em trabalho cooperativo na realização de sua releitura; D) Releitura da turma E. E. Negrini, uma história em quadrinhos.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

## 5.3 Bloco Divulgação Científica

Seguem as atividades mais expressivas dos participantes para o desenvolvimento de projetos de divulgação científica embasados em discussões ocorridas nos blocos anteriores e em técnicas de divulgação. Com base no conteúdo vivenciado no bloco anterior, as atividades deste bloco visaram apresentar ao aluno o universo da divulgação científica e mostrar como as informações produzidas no mundo científico chegam a outras esferas da sociedade. Algumas ações buscaram a participação ativa do aluno no papel de divulgador.

### 5.3.1 Atividade - Entrevista com Pesquisador

**Local:** Instituto Butantan - Laboratório de Imunoquímica e Laboratório de Imunologia

**Turmas:** E.E. Negrini de 2010 e EA de 2011

**Foco:** Apresentar e praticar com os alunos um instrumento de divulgação associado à ciência e à temática do INCTTOX. Assim, foram escolhidos dois pesquisadores participantes deste Instituto para serem entrevistados.

**Referencial:** A entrevista com o pesquisador foi um passo muito importante no projeto, pois exigiu, além do conhecimento sobre o trabalho do pesquisador que seria entrevistado, o conhecimento das técnicas de elaboração de um roteiro de entrevista, como entender o uso e a aplicação da linguagem jornalística, respeitando as regras e conceitos desta área, bem como treinar a postura de um entrevistador.

Pretende-se mostrar com esta atividade que fazer uma entrevista exige além da simples elaboração de perguntas e anotação de respostas. O universo jornalístico engloba a linguagem e suas respectivas regras e conceitos, incluindo o conhecimento de postura e diversidade gestual que devem ser assumidas pela figura do entrevistador (SILVA, 2006). As atitudes instigadas por uma entrevista são importantes na preparação do indivíduo para sua atuação no mundo pessoal e profissional.

Segundo Barros (2000), é possível observar nos alunos dificuldades no processo de produção de textos ou histórias, o que representa uma grande distância entre as práticas cotidianas e o uso da escrita. Assim, a equipe considerou importante estimular os participantes a produzirem materiais que exijam a escrita com o objetivo de exercitar competências linguísticas e auxiliar na formação de indivíduos capazes de estabelecer comunicações com seu grupo de convívio.

**Descrição da atividade:** A atividade ocupou parte de seis encontros divididos em dois blocos: um deles para introduzir e treinar entrevistas e o outro para entrevistar o pesquisador Osvaldo Sant'Anna, presidente do INCTTOX. O bloco de introdução consistiu em três encontros para sua execução. No primeiro, os estudantes receberam materiais de divulgação científica com entrevistas; no segundo, debateram a maneira de se fazer uma entrevista; e, no terceiro, elaboraram um questionário. No segundo bloco da ação, no primeiro encontro, entrevistou-se o pesquisador; no segundo, os alunos editaram o documento; e, no último, publicaram a entrevista.

A aproximação com o assunto ocorreu com a entrega aos alunos de alguns exemplos de entrevistas feitas por revistas de divulgação da ciência, como *Ciência Hoje*, *Pesquisa FAPESP*, *Scientific American* e *Nature*, e houve uma discussão sobre tópicos comuns aos textos, seus objetivos e, ainda, a maneira de se fazer uma entrevista: definir quem será o entrevistado, o assunto a ser questionado, data e local da entrevista.

A primeira turma realizou duas entrevistas, sendo a primeira com a Dra. Rute Maria Gonçalves de Andrade e a segunda com o Dr. Osvaldo Sant'Anna, Diretor do Laboratório de Imunologia. A primeira entrevista serviu de exercício para essa atividade, pois foram apresentadas as técnicas para entrevistar alguém e as educadoras orientaram toda a ação. Dessa forma, os alunos adquiriram experiência para tornar a segunda entrevista mais independente e personalizada, de acordo com as escolhas das alunas.

Os alunos demoraram um pouco para identificar o que havia em comum entre todos os textos e que seus assuntos envolviam a ciência. A discussão iniciou de forma vagarosa, pois os participantes nunca haviam pensado na elaboração de uma entrevista, nem em como se fazia essa atividade. Porém, a partir das indagações das educadoras, os alunos se envolveram na conversa e concluíram que é necessário abordar um assunto interessante para o público leitor da entrevista e estudar o que será perguntado ao entrevistado. Com base nos materiais, observaram que o início das entrevistas tratava de perguntas que identificam o entrevistado e sua relação com o assunto que será indagado. Uma aluna falou que se fosse entrevistadora,

faria perguntas pessoais aos pesquisadores para mostrar aos leitores que esses profissionais são pessoas comuns e que esses dados seriam interessantes ao público geral.

Com as questões elaboradas, o grupo se organizou e dividiu as funções entre os integrantes (Figuras 7A e B), sendo o entrevistador, os responsáveis pelos equipamentos (câmera, gravador e máquina fotográfica), as anotações das informações, a transcrição da entrevista, o tratamento e edição das imagens e os dados para publicação.

Na entrevista realizada com o Dr. Osvaldo Sant'Anna, os alunos levaram os equipamentos e o roteiro combinado. O entrevistado recepcionou os alunos no horário previsto, e por meio de uma conversa bastante descontraída, respondeu às perguntas do roteiro e mais algumas que surgiram durante a entrevista. O comportamento dos estudantes foi parecido com a primeira entrevista, mas estavam mais confiantes em seus questionamentos e familiarizados com os equipamentos e com a dinâmica da ação.

As duas turmas entrevistaram a pesquisadora Dra. Rute Maria Gonçalves de Andrade, do Laboratório de Imunoquímica (Figuras 7A e D). Para a segunda turma, a atividade foi elaborada de forma mais otimizada, acontecendo somente em três encontros. No primeiro dia foram apresentados os mesmos materiais de divulgação com entrevistas. E as educadoras explicaram brevemente como deve ser escrito o roteiro de entrevista e foi preciso que os alunos conhecessem um pouco sobre o envolvimento do entrevistado com o assunto abordado, por meio de materiais científicos e de divulgação adquiridos pela equipe com a própria pesquisadora. Depois, realizaram a análise dos materiais e os alunos deveriam orientar-se pelos seguintes tópicos: tema da pesquisa; importância da pesquisa para a sociedade e público alvo. O grupo analisou satisfatoriamente com a identificação dos tópicos sem dificuldade.

Após adquirir conhecimentos sobre o assunto, a turma da EA elaborou o roteiro de questões sob algumas recomendações, visando direcionar o foco da entrevista, determinar a quantidade de perguntas e sua ordem lógica e gradual.

No dia da entrevista, a pesquisadora mostrou materiais de divulgação e os alunos puderam observar algumas espécies estudadas pela pesquisadora. Em outro encontro, a entrevista foi transcrita, editada e publicada no *blog*.

Os alunos de ambas as turmas mostraram-se bastante atentos ao registro da entrevista e fizeram muitos questionamentos, inclusive alguns não previstos no roteiro. Os registros de fotos e vídeos foram arquivados para a posterior produção do material de divulgação, a qual não foi realizada. Algumas fotos foram disponibilizadas, juntamente com a entrevista, no *blog* de divulgação das turmas.

A seguir, as perguntas elaboradas pela E.E. Negrini e pela EA:

Perguntas da E.E. Negrini	Perguntas da E.E. Negrini	Perguntas da EA
<p><b>Como funciona o seu trabalho?</b> O meu trabalho é o estudo das aranhas, seu veneno, reprodução, comportamento e hábitos em cativeiro.</p> <p><b>Com que área da ciência o seu trabalho está interligado?</b> Ele está interligado com a Biologia, o estudo da vida dos animais, neste caso as aranhas.</p> <p><b>Há quanto tempo a sua pesquisa está sendo elaborada?</b> Ela está sendo elaborada há algum tempo, visto que esse trabalho de pesquisa não é imediato. Para descobrir algo (seja benéfico ou não) pode levar dias, semanas, meses e até anos, não se tem um tempo certo.</p> <p><b>Quais os benefícios que seu trabalho traz ou trouxe à sociedade?</b> Os benefícios são muitos, por exemplo, o soro antiaracnídico, que é utilizado em caso de picadas de aranhas.</p> <p><b>Qual a diversidade dos estudos e pesquisas em seu laboratório?</b> Estudamos muitas espécies de aranhas como:</p>	<p><b>Qual a sua formação?</b> Osvaldo: Sou formado em Ciências Biológicas.</p> <p><b>Quando o senhor teve a conclusão de que queria ser um biólogo?</b> Osvaldo: aos meus 15 anos. Sempre gostei da ideia de fazer experiências e etc. E aos meus 17, 18 anos comecei a estagiar no Instituto Butantan.</p> <p><b>Há quanto tempo o senhor é um pesquisador?</b> Osvaldo: Há uns 46 anos.</p> <p><b>Como é o seu ambiente de trabalho?</b> Osvaldo: Trabalho num escritório e nele há muitos quadros que ganhei dos meus amigos, algumas esculturas (uma do meu bisavô Vital Brazil e outra de uma moça conhecida do meu bisavô) e também há muitos livros.</p> <p><b>Com quais animais o senhor trabalha?</b> Osvaldo: Trabalho com camundongos e ratos. Fazemos experiências e eles são cobaias.</p> <p><b>O senhor tem contato</b></p>	<p><b>Qual a sua formação?</b> Bióloga, com Doutorado em saúde pública.</p> <p><b>Você sempre gostou de Biologia?</b> Já pensava e gostava de Biologia.</p> <p><b>Com o que você trabalha?</b> Pesquisa com enfoque na evolução (parte da biologia que mais gostava) de bichos articulados e venenosos. Começou com abelhas e depois passou para as aranhas.</p> <p><b>Você acha a divulgação do seu trabalho importante?</b> Sim, a divulgação é importante, pois todos têm o direito de saber sobre tecnologia, saúde e novos produtos, divulgadores da ciência devem ser precisos com as informações. Existem 2 formas de divulgação entre cientistas: com sua própria ciência e por jornais, tv, rádio etc.</p> <p><b>Quais as espécies de aranhas mais perigosas?</b> Existem 3 espécies de aranhas mais perigosas: aranha armadeira, viúva negra e aranha marrom.</p> <p><b>Quais os aspectos positivos e negativos do seu trabalho?</b> Positivos: tudo é positivo, pois pode contribuir com a sociedade e a</p>

<p>aranha marrom, viúva negra, armadeira e <i>Sicarius sp.</i> cada uma delas se comporta de uma maneira, se alimenta de insetos de tamanhos variados, vivem em ambientes diferentes.</p> <p><b>Quais descobertas já feitas?</b> O antídoto para o veneno (da aranha). Uma descoberta recente foi uma espécie até então desconhecida, no Piauí em 2009.</p>	<p><b>com pessoas do exterior?</b></p> <p>Oswaldo: Sim, inclusive eu trabalhei na França e tenho contato com algumas pessoas da Argentina, Chile Inglaterra etc.</p> <p><b>Teve algo que lhe surpreendeu no seu trabalho?</b></p> <p>Oswaldo: A natureza. Ela me surpreende a todo o momento. Um animal também me surpreendeu bastante, a sucuri.</p> <p><b>O que o senhor gosta de fazer quando não está trabalhando?</b></p> <p>Oswaldo: Gosto muito de ler. Tenho esse hábito desde pequeno.</p> <p><b>O que o senhor acha dos alunos de redes públicas fazendo parte da pesquisa?</b></p> <p>Oswaldo: Eu acho genial.</p>	<p>população com pesquisa.</p> <p>Negativos: burocracia, pois o que poderia ser mais rápido fica mais demorado, mas é preciso.</p> <p><b>Qual a diferença entre o veneno da aranha armadeira e o da aranha marrom?</b> O veneno das aranhas armadeiras atua no sistema nervoso, causam muita dor, agem no músculo cardiovascular e no pulmão. Quando um homem é picado, ele fica com ereção por horas. O veneno da aranha marrom afeta o sistema imunológico, sem dor, causa uma lesão nas células do sangue que pode causar o comprometimento dos rins e outros órgãos.</p> <p>Todas as espécies de aranhas têm veneno, mas as reações que o veneno provoca são diferentes, ou a reação do sistema imunológico de cada pessoa. Sem conhecer o veneno não poderemos saber como ele age, nem como tratá-lo.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Abaixo algumas fotos sobre as atividades realizadas com turma da EA, de 2011, e com os da E.E. Negrini (Figura 7). Todos os participantes estavam presentes no local, sendo eles autores destas fotografias.

Figura 7 - Entrevista com Pesquisador: A) Alunas entrevistam a Dra. Rute em seu laboratório, duas alunas (esq.) observam a Dra. Rute ao microscópio, ao lado de uma aluna responsável pela filmagem - Turma da E. E. Negrini B) Turma da E. E. Negrini entrevista o Dr. Osvaldo em sua sala de trabalho, uma aluna realiza anotações (dir.) ao lado de outra que filma, enquanto outra fotografa a ação; C) Dr. Osvaldo sendo entrevistado pela aluna; D) Aluno da turma EA, de 2011, entrevista a Dra. Rute, enquanto outro fotografa a ação.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

### 5.3.2 Atividade – Diorama

**Local:** Museu Biológico do IBu

**Turmas:** EA, de 2010, E.E Negrini, de 2010 e EA, de 2011.

**Foco:** Buscou-se elaborar um cenário (diorama) capaz de expor e divulgar aspectos relativos à Biodiversidade.

**Referencial:** Outro conceito que também estava presente nas pesquisas do INCTTOX e merecia ser conhecido pelos participantes era a Biodiversidade. Esta atividade teve o objetivo de aproximar o conceito por meio de visita roteirizada ao Museu Biológico do Instituto

Butantan. Os conceitos e termos relacionados foram trabalhados por um educador que acompanhou o grupo e usou os animais e recintos da exposição para exemplificar o assunto. Depois, os alunos participaram de uma oficina para montagem de um diorama que deveria ser capaz de expor e divulgar aspectos relativos à Biodiversidade.

Normalmente, não se prioriza trabalhar com conceitos científicos em atividades museais, mas sim a reflexão de seus princípios (ALLEN, 2012). Escreveu-se essa atividade com foco nos conceitos devido à necessidade dos alunos dominarem os termos afins para entenderem o projeto em que se encontravam e para produzirem materiais de divulgação sem equívocos.

O tema não foi limitado ao conceito biológico, pois era necessário que os participantes se envolvessem também em discussões acerca das suas realidades, por isso questões que abordassem valores econômicos, ecológicos, conservação e outros foram inseridas na atividade. A maneira encontrada para provocar essas reflexões foi a produção, pelos próprios participantes, de um diorama. Segundo Breslof (2005) *apud* Oliveira (2010, p.29-30), os dioramas são ferramentas para aprendizagem, pois provocam conexões entre o objeto e o mundo real por meio da simulação de uma cena.

Os dioramas são representações de um ambiente natural que detalham comportamentos ou características de uma determinada espécie. Podem ser consideradas, de acordo com Oliveira (2010), importantes ferramentas didáticas no entendimento da biodiversidade.

A atividade poderia ser aplicada somente com a oficina, mas a equipe acordou que conciliar a visita ao museu para trabalhar a temática biodiversidade seria mais atraente aos alunos. Segundo Junqueira (2007), as excursões são um meio interessante para adquirir informações, pois propiciam aos alunos experiências e oportunidades que podem auxiliar no desenvolvimento da capacidade de observação.

Essa atividade também gerou muita discussão entre os integrantes da equipe, pois havia a dúvida sobre até que ponto esse assunto deveria ser abordado, considerando o conhecimento prévio do aluno do Ensino Médio. Optou-se por tratar do assunto de forma relacionada com os próximos encontros, os quais abordariam proteínas e toxinas e sua diversidade. Assim, o roteiro de visita ao museu teve o intuito de explicar como a biodiversidade macro (no caso a especiação) pode afetar a biodiversidade micro (toxinas e outras moléculas).

Explorou-se a participação ativa do aluno no Museu para esclarecer os conceitos sobre biodiversidade, um roteiro foi elaborado com questionamentos reflexivos sobre o tema e o direcionamento de seus olhares para determinados animais. Os Museus de ciências, como espaços que possibilitam a interação entre os visitantes e a exploração ativa, são ótimos locais

para a visitação, principalmente se possuírem como parte de sua exposição os dioramas (CAZELLI, 1999).

**Descrição:** O assunto ‘biodiversidade’ foi introduzido pela leitura do texto sobre biodiversidade de serpentes. Para aprofundamento da temática, visitou-se o Museu Biológico do IBU, onde foi possível observar espécies vivas de serpentes em recintos que representam seu ambiente natural. Após, houve a construção do diorama para complementar o assunto e produzir material que divulgasse o tema de forma representativa.

A atividade iniciou com a leitura do texto “Jararaca da Ilha da Queimada Grande”, publicado na revista *Ciência Hoje*, entregue e lido pelas turmas antecipadamente, cujo assunto abordava a diversidade dentro do gênero *Bothrops*. A partir disso, os conceitos de biodiversidade foram lembrados com indagações realizadas pelas educadoras que relacionavam os termos com questões presentes no texto e comparavam com as informações encontradas no Museu.

Anteriormente, um educador do Museu foi contatado pela equipe do projeto para ajustes no discurso, definição do tema e dos aspectos a serem trabalhados na ação educativa com o roteiro. As três turmas ficaram muito curiosas e entretidas com a explicação (Figura 8A), sempre observando as características das espécies e seus ambientes, fazendo anotações, além de tirarem várias dúvidas e pedirem maiores informações aos educadores.

Todas as turmas trouxeram para a conversa com o educador do Museu elementos vistos no texto, fato que auxiliou nas compreensões de conceitos e no decorrer do roteiro. A primeira turma da EA tinha uma base sobre ‘biodiversidade’ bem fundamentada e trouxe para a discussão questionamentos relacionados à diversidade genética. Além disso, eles não tinham o senso comum de que biodiversidade é somente o “número de espécies diferentes”. Desta forma, a ação educativa também abordou assuntos não contemplados no roteiro.

A montagem do diorama é uma oficina idealizada por Adriano Dias Oliveira, que pertencia à equipe do projeto e aplicou a mesma atividade para as três turmas. O integrante iniciou uma aula expositiva sobre dioramas, mas como planejado anteriormente, seu discurso sempre retomava questões de biodiversidade (Figura 8B). Na montagem do diorama os alunos demoraram um tempo para entender as informações e aplicá-las. Como de costume, se organizaram em único grupo e dividiram tarefas entre eles. Outro aspecto comum visto nas turmas foi a dificuldade em explicar a escala dos componentes do diorama (galhos, animais e outros), visto que o material não era proporcional ao real.

A primeira turma da EA, de 2010, confeccionou um diorama em uma caixa de papelão com galhos e folhas secos, réplicas de animais, peças em plástico, cartolina e lápis de cor para desenhar e pintar a paisagem de fundo. Este foi o penúltimo encontro desta turma antes de sua desistência, motivo que pode explicar sua falta de dedicação ao expor seus critérios de montagem do diorama. Os alunos pouco refletiram ao final da visita quando questionados sobre o diorama como ferramenta de divulgação.

A segunda turma do Negrini estava bem mais articulada e dedicada na montagem e, rapidamente, os estudantes se dividiram em grupo que observou a exposição para coletar dados e ideias. Enquanto uma parte do grupo planejava a montagem, a outra já iniciava a confecção do diorama, escolhendo os materiais e desenhando a paisagem de fundo. Eles preferiram fazer a representação de um momento da cobra-cipó em seu meio ambiente. Foi interessante observar que, para a montagem do diorama, os alunos buscaram informações na exposição do Museu e consultaram as anotações feitas durante a monitoria, discutindo entre eles como seria realizada a montagem. No final, os alunos explicaram brevemente o que desenvolveram (Figura 8D). O trabalho final ficou muito bem representado, mostrando a dedicação dos alunos na sua produção, coletando dados, desenhando e extrapolando o horário para realizar o trabalho perfeitamente.

A terceira turma da EA, de 2011, organizou-se dividindo as tarefas de forma parecida com a turma do Negrini, mas elaboraram um diorama (Figura 8C) com base no texto lido no início da atividade, o ambiente da *Jararaca ilhoa*. A atividade foi finalizada com reflexões sobre biodiversidade e sobre a produção, além de uma conversa sobre o diorama como ferramenta de divulgação.

As três turmas realizaram dioramas com temas diferentes: imaginário, ambiente da cobra-cipó e ambiente da *Jararaca ilhoa*. Assim, compreende-se que não existe um elemento mais influente na confecção do cenário, ou seja, a primeira turma inventou um cenário, a segunda se inspirou no Museu e a terceira se inspirou no texto. Talvez seja necessário estudar melhor esses elementos para verificar qual deles inspira mais os participantes.

Notou-se que ‘diorama’ era um assunto desconhecido para todas as turmas e as conversas sobre sua relação com a divulgação só aconteciam quando instigadas pelos educadores. Outra observação feita foi a questão da relação entre a biodiversidade macro e micro abordada no roteiro, a qual se apresentou como novidade para todas as turmas e, talvez por ser um dado novo, não foi representada em nenhum diorama. A atividade foi eficiente para lembrar e reforçar o assunto ‘biodiversidade’, pois os alunos participaram mais na visita temática e pontuaram suas explicações dos dioramas com os conceitos e termos afins.

Abaixo algumas fotos sobre as atividades realizadas com turma da EA, de 2010, E.E. Negrini e com a EA, de 2011 (Figura 8). A figura mostra em síntese as etapas de elaboração do diorama ilustradas com ações de diferentes turmas, embora sejam demonstradas poucas etapas, as turmas participaram do processo completo, como descrito neste subtópico.

Figura 8 - Diorama: A) Primeira etapa da atividade, visita ao Museu – E. E. Negrini; B) Segunda etapa, discussão sobre o diorama – EA de 2011; C) Terceira etapa, montagem do diorama – EA de 2011; D) Quarta etapa, explicação pelos alunos sobre o diorama elaborado - E. E. Negrini.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

### 5.3.3 Atividade - Mapa Conceitual

**Local:** Laboratório de Ensino de Biologia – FEUSP

**Turma:** EA de 2010

**Foco:** Elaborar um mapa conceitual com base nos encontros anteriores, relacionando os quatro eixos temáticos: Ciência, Pesquisa, Divulgação e Sociedade.

**Referencial:** O surgimento da proposta de abordar os mapas conceituais baseou-se nos diferentes subprogramas do INCTTOX e seus respectivos estudos, que são apresentados na forma de um mapa de conceitos e serviu como exemplo para a discussão com os alunos. Os mapas conceituais são diagramas que indicam a relação entre conceitos ou entre palavras e que estabelecem conexões umas com as outras. O mapa conceitual é uma maneira de organizar e representar graficamente os conteúdos de um determinado campo de conhecimento e por colocar o aluno em uma situação de aprendizagem ativa, tornando-se uma eficiente ferramenta cognitiva (FILHO, 2007).

Nesta atividade o intuito era instigar os estudantes a fazer relações entre os conceitos vistos durante as visitas, no caso da EA, de 2010, e durante todo o projeto, no caso da EA, de 2011. Muitas informações foram dadas às turmas, muitas palavras novas foram aprendidas e, com uma grande quantidade de ideias, o mapa conceitual necessitou de uma primeira organização e entendimento de informações gerais para, posteriormente, as relações específicas aparecerem durante as reflexões. Os participantes organizavam as palavras de acordo com o seu juízo e, auxiliados pela equipe, escolheram as melhores para comporem o mapa.

O mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível usada em quaisquer áreas de conhecimento, com finalidades instrucionais, curriculares ou avaliativas. Como recurso didático, é aplicado para destacar conceitos e suas inter-relações, analisar um conteúdo ou avaliar no âmbito individual e coletivo (MOREIRA, 2012). Os conceitos são representados por palavras escritas no interior de alguma forma geométrica e são apresentados na parte superior do mapa, enquanto as relações entre eles são especificadas por linhas e setas agregadas a frases de ligação, ou seja, breves expressões que anunciam de forma objetiva a relação entre dois conceitos.

A construção do mapa conceitual mostrou-se importante e eficiente ferramenta para a avaliação diagnóstica do projeto e permitiu modificar algumas das ações desenvolvidas ao longo do processo e para versões futuras. Também por meio do mapa evidenciaram-se os aspectos positivos, que podem ser aperfeiçoados e reaplicados.

**Descrição da atividade:** A proposição aos alunos para elaborar um mapa conceitual buscou demonstrar que o recurso pode ser uma ferramenta de divulgação que permite a visualização do projeto como um todo. A questão focal utilizada para a construção do mapa foi “Qual a relação entre Ciência, Pesquisa, Divulgação e Sociedade?”. Apesar da pergunta

utilizada para as duas turmas ser a mesma, esta atividade foi desenvolvida de forma diferente entre os grupos.

A turma da EA, de 2010, realizou esta atividade logo nos primeiros encontros, com o intuito de retomar a visita feita anteriormente aos laboratórios do IBu, com o roteiro ‘Enigma da Ciência’. A equipe pretendia que os alunos retomassem os assuntos vistos durante a visita e, desta forma, foi realizada uma dinâmica em grupo utilizando as palavras-chave do último encontro: Pesquisa, Ciência, Divulgação e Sociedade. Após a apresentação do mapa conceitual do INCTTOX e a definição do termo, a dinâmica consistiu na confecção de um mapa conceitual da visita com o acréscimo de outros vocabulários relacionados ao IBu (Figura 9A) imaginados pelos participantes a partir das lembranças do encontro anterior. Os novos vocábulos, que foram encaixados nas categorias das palavras-chave, eram escritos com canetas coloridas em papéis brancos e encaixados de acordo com o entendimento dos alunos e com a orientação das educadoras. As palavras foram relacionadas entre si por meio de frases de ligação, constituindo o mapa conceitual (Figura 9B).

Foi interessante observar que os alunos se mostraram bastante engajados e participativos na montagem do mapa, estabelecendo seus próprios critérios para fazerem as relações, sendo que a equipe em nenhum momento interferiu em sua metodologia.

#### **Turma:** EA de 2011

No caso da turma da EA, de 2011, esta ação educativa sofreu uma modificação significativa. O mapa conceitual para esta turma foi utilizado como instrumento de avaliação para obter a visualização da organização conceitual a partir das experiências vivenciadas ao longo de todo o projeto. Com isso, o mapa conceitual construído pelos alunos tornou-se uma ferramenta para o redirecionamento das práticas propostas e elaboradas pelo grupo de trabalho do projeto.

A elaboração do mapa conceitual aconteceu de forma gradativa. A cada encontro, eram escolhidas e registradas cerca de quatro a cinco palavras que representavam conceitos e ideias ligadas aos quatro eixos: Ciência, Divulgação, Sociedade e Pesquisa. As palavras foram pré-selecionadas ao final de cada atividade a partir de dinâmica na qual os estudantes e a equipe expuseram suas anotações por meio de reflexão e debate.

No encontro sobre o mapa conceitual foi abordada a parte teórica, a fim de garantir a homogeneidade de conhecimento a respeito dessa ferramenta. Para isso, foi convidado um pesquisador do assunto, o Msc. Maurício Salgado, que abordou a temática desde sua definição

até a sua importância no ensino e maneiras de elaboração. O palestrante apresentou um programa virtual que auxilia a construção de mapas conceituais (IHMC Cmap Tools), utilizado e indicado por ele em seus trabalhos. O programa é gratuito e de fácil acesso, encontrado no site: <<http://cmap.ihmc.us/>>.

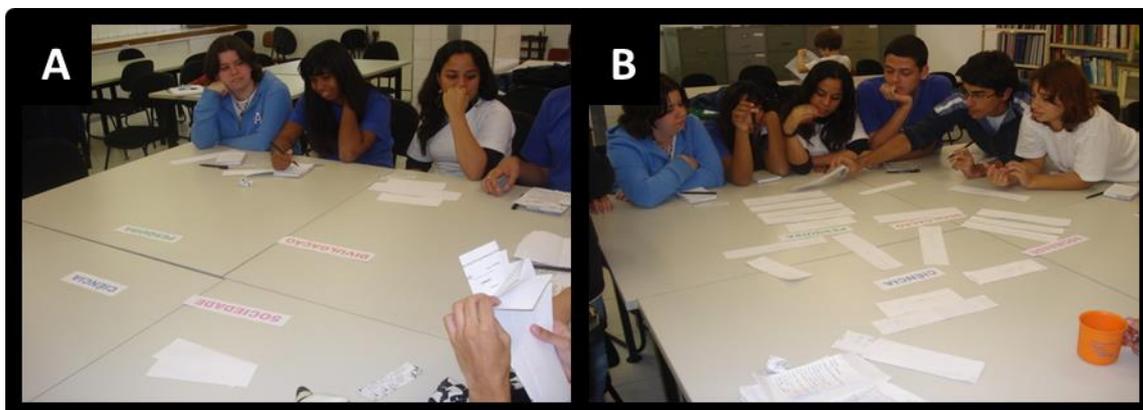
O mapa conceitual do projeto INCTTOX também serviu de apoio às explicações do pesquisador que esclareceu os conceitos envolvidos e metodologia usada para sua elaboração. Em seguida, os participantes iniciaram a construção do mapa conceitual do projeto “Formando Divulgadores da Ciência” com a ajuda do Msc. Maurício que, neste momento, auxiliou na seleção das palavras que comporiam o mapa. É importante ressaltar que não foi delimitado o número de conceitos que seriam utilizados e estes foram escolhidos após um debate e avaliação de todos os envolvidos. Feito isso, os conceitos foram separados por eixos temáticos (Ciência e Sociedade ou Divulgação Científica) para produzir uma tabela (APÊNDICE E). O mapa produzido (APÊNDICE F) exemplifica a hierarquização dos conceitos e suas interligações.

Considera-se que essa foi a ocasião em que os estudantes puderam exteriorizar seus conhecimentos sobre as temáticas abordadas em todos os encontros, tendo também a oportunidade de discordar ou concordar com as ideias dos colegas. A equipe percebeu muitas dificuldades dos alunos para fazerem a relação dos conceitos, o que provocou muitas discussões durante a elaboração do mapa. Constatou-se, por exemplo, interpretações confusas a respeito da imagem da ciência e dos cientistas. Ao ser questionado sobre uma relação feita no mapa, um participante indagou “Mas ela é uma cientista”? Referindo-se à pesquisadora Dra. Rute Maria Gonçalves de Andrade, que os acompanhou durante a visita ao Laboratório de Imunoquímica do Instituto Butantan.

Desse modo, a produção do mapa foi importante, pois mostrou que, ao contrário do que a equipe de educadoras considerava, algumas das ideias básicas sobre ciência e cientista não eram muito claras para os alunos, como a relação entre os termos “pesquisa” e “ciência”. Assim sendo, essa estratégia levou à conclusão de que é necessário melhorar a articulação e a sequência das atividades do cronograma, de forma a permitir que os participantes construam relações mais claras entre os conceitos abordados. O mapa desenvolvido pelos alunos foi apresentado em forma de pôster na Mostra Cultural, realizada na Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, em 2011.

Abaixo algumas fotos sobre a atividade realizada com turma da EA, de 2010 (Figura 9).

Figura 9 - Mapa Conceitual: A) Alunos da iniciam a montagem do mapa conceitual a partir dos 4 eixos escritos nos papéis sobre a mesa - Turma da EA 2010; B) Alunos elaborando o mapa.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

### 5.3.4 Atividade – Visita à Rádio

**Local:** Rádio da Universidade de São Paulo – Rádio USP/Cidade Universitária, São Paulo.

**Turma:** EA de 2011

**Foco:** trazer para o projeto, por meio da visita à rádio USP, o contato com um meio de divulgação da ciência e conhecer como o ocorre trabalho de levar informações para a sociedade.

**Referencial:** A ideia de visitar a Rádio USP surgiu durante o planejamento das atividades que envolviam a divulgação científica e seus meios. Como os alunos estavam nesse processo e já tinham o contato com alguns desses meios, a equipe propôs essa visita.

As notícias de ciência e tecnologia estão cada vez mais presentes no dia a dia dos cidadãos e o processo de divulgar informações relativas ao conhecimento científico para a população é realizado por diferentes meios de comunicação, como Museus, programas de rádio e TV, revistas e jornais impressos. A visita atendeu ao interesse da equipe em colocar os alunos em

contato com esses meios, além de mostrar peculiaridades referentes aos recursos técnicos da comunicação científica e tecnológica utilizados.

A comunicação por meio do rádio foi uma das primeiras formas de divulgação de temas científicos no Brasil, onde a origem desse sistema está ligada diretamente à promoção da cultura e da educação. As emissoras pertencentes às universidades tiveram seu início em 1957, e o local de construção do saber passaria a ser também aquele que transmite o conhecimento, assumindo um novo papel na rádio educativa brasileira (ASSUMPÇÃO, 2003). Conhecendo as estruturas da rádio e comparando-as a outros meios de comunicação, os alunos puderam conhecer um sistema que se aproxima muito das diferentes camadas sociais, pois apresenta mobilidade e baixo custo, além do imediatismo e da instantaneidade, os quais permitem usufruir das informações em tempo real.

A explicação da responsável sobre as atividades da rádio mostrou como as rádios universitárias podem promover com maior facilidade informações precisas sobre as diversas áreas de conhecimentos científico, tecnológico e cultural e de como utilizá-las no seu cotidiano. Considerando o acesso à informação sobre ciência e tecnologia de suma importância para o exercício pleno da cidadania, o rádio pode garantir a formação de uma cultura científica, atingindo cada vez mais pessoas e estabelecendo maior criticidade acerca do que se produz dentro das instituições de pesquisa (SARMENTO, 2010).

A Rádio USP de São Paulo foi criada em 11 de outubro de 1977, preenchendo o espaço vazio de emissoras educativas em FM na Grande São Paulo e, ao mesmo tempo, proporcionando um canal de comunicação entre a Universidade de São Paulo e a sociedade. Por meio de uma programação jornalística voltada à divulgação das atividades da universidade, a rádio mantém um espaço aberto para debates sobre temas de interesse da sociedade e para prestação de serviços. Vale observar que a rádio, por ser um instrumento da Universidade, disponibiliza espaços em sua grade de programação para que alunos de diferentes cursos universitários desenvolvam e transmitam programas idealizados por eles mesmos. Desta forma, é criado um importante vínculo entre os produtores e divulgadores científicos.

Os alunos entenderam que o rádio, um meio de comunicação, pode ir além do conteúdo musical e, conhecendo a equipe de trabalho, composta por diferentes profissionais envolvidos desde a produção da notícia até a sua divulgação, perceberam que é possível ter uma programação exclusivamente científica.

**Descrição da atividade:** A oportunidade de visitar a rádio USP foi algo inédito para os alunos da EA, que mesmo estudando dentro do campus universitário da USP, nunca tiveram essa experiência, apesar da Rádio USP permitir visitas às suas instalações. A apresentação da rádio ocorreu logo no saguão de entrada, onde a coordenadora que nos recepcionou fez sua apresentação pessoal e conversou com os participantes sobre suas expectativas com relação à visita.

Durante a visita, os alunos conheceram todos os espaços da rádio, desde a redação (Figura 10A), que produz as notícias, aos locutores, que no momento estavam fazendo uma entrevista e acenaram para a presença do grupo. Alguns tópicos de orientação foram sugeridos pela equipe para serem observados e respondidos ao longo da visita pelo grupo. Os tópicos abordavam sobre os conteúdos divulgados, elaboração da programação da rádio, profissionais constituintes da equipe da rádio e o público alvo das transmissões. Em uma das salas de transmissão dos programas (Figura 10B), os alunos puderam ouvir alguns trechos de entrevistas de pesquisadores da USP e trechos de programas que foram produzidos por alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade. Como estava em época de vestibular, a rádio fez muitas reportagens sobre o assunto, o que interessou muito aos alunos e gerou diversas perguntas a respeito, principalmente com relação à rotina de estudos e atitudes para a prova.

A atividade durou aproximadamente três horas e foi um pouco cansativa, visto que os alunos permaneceram de pé quase todo o tempo. Mas se mostrou bastante produtiva ao vir de encontro aos interesses do projeto em apresentar diferentes meios de comunicação e a produção do processo comunicativo. A turma se dispersou em alguns momentos, pois a grande quantidade de salas despertou a curiosidade sobre os personagens que ali poderiam ser encontrados, e a coordenadora acompanhante precisou reagrupá-los algumas vezes. Como já explicado, a rádio defende a produção democrática do conhecimento, permitindo a transmissão de programas independentes que se encaixem na proposta da rádio. A coordenadora deixou aos alunos e a equipe futuras oportunidades de um espaço na grade da rádio, em que poderiam ser divulgadas as ações do projeto. Os alunos cogitaram a ideia, mas esta não foi retomada nos encontros posteriores.

Abaixo algumas fotos sobre a atividade realizada com turma da EA, de 2011. Somente dois espaços visitados pelos alunos estão ilustrados nas fotos, mas toda a rádio foi visitada.

Figura 10 - Visita à Rádio: A) Alunos visitam a redação da Rádio USP - turma da EA de 2011; B) Presença do grupo em uma sala de transmissão, onde foi possível conferir trechos de alguns programas produzidos pela rádio.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

## 5.4 Bloco Produção Final

Seguem as atividades mais expressivas do bloco ‘Produção Final’ em que os alunos apresentaram os trabalhos desenvolvidos durante o projeto.

### 5.4.1 Atividade – Vídeo

**Local:** Núcleo de Difusão do Conhecimento do Instituto Butantan, Escola Estadual Flávio José Osório Negrini e seu entorno.

**Turmas:** E.E Negrini, de 2010.

**Foco:** conhecer a opinião de um grupo de pessoas sobre temas científicos e criar um material de divulgação, por meio do qual os resultados da pesquisa seriam disponibilizados para a escola e a comunidade.

**Referencial:** As atividades do projeto buscaram a aproximação da ciência com o cotidiano do aluno e essa relação refletiu principalmente nas conversas durante os encontros.

A produção dos materiais de divulgação constituiu os momentos em que os estudantes sentiram como é ser um divulgador, conhecendo a importância de se produzir um material de qualidade, com informações científicas fiéis aos seus produtores e ao mesmo tempo acessíveis a um público com diferentes níveis de conhecimento. Desta forma, a atividade ‘Vídeo’ colocou os participantes em contato com o fazer ‘ciência’ e com o ‘divulgar’, pois os alunos deveriam pesquisar a opinião pública sobre toxinas e adequar os resultados para a divulgação. Nessa ação educativa explorou-se principalmente a autonomia e a responsabilidade dos estudantes para a execução e apresentação do produto final.

Lopes (2002), explica que as instituições de ensino deveriam formar cidadãos aptos à vida profissional e social, por meio de situações de aprendizagem que instigam a participação ativa, o comprometimento e a autonomia dos alunos. E criar exercícios que transitam entre os limites do trabalho e da sociedade torna-se um desafio, mas se faz necessário. Para se ultrapassar esse obstáculo é preciso voltar à atenção aos alunos e escutar suas opiniões e curiosidades sobre o processo ensino-aprendizagem. A promoção do diálogo entre educador e aprendiz democratiza esse processo, ocorrendo equalização e por vezes inversão momentânea dos papéis de docente e discente (FREIRE, 1996). Então, a partir das considerações dos educandos, suas vontades serão valorizadas na promoção de exercícios.

Desta forma, surge esta atividade a pedido dos alunos que apresentaram no sexto encontro o planejamento para a produção do trabalho final: um vídeo sobre a opinião pública a respeito da temática ‘toxinas’. A atitude autônoma e original dos alunos foi valorizada e viabilizada pela equipe do projeto.

Podemos afirmar que a execução da própria proposta, a busca pela imagem pública sobre ‘toxinas’ é um estímulo à autonomia e responsabilidade, pois segundo Júlio (2009), exercícios que envolvam pesquisa de regras acadêmicas e sistemáticas, a elaboração de uma questão, a coleta e interpretação dos dados instiga a autonomia dos alunos.

**Descrição:** Nesta atividade foram realizadas coletas de imagens e entrevistas para a produção do projeto final. O processo ocorreu no dia 17 de Novembro de 2010 na escola Professor Flávio José Osório Negrini (Figura 11B). O público selecionado para as entrevistas foram funcionários, professores e alunos da escola, além de moradores do entorno (Figura 11A). As entrevistas foram filmadas e geraram um pequeno vídeo que, pelo prazo do projeto, ou seja, o encerramento das atividades da segunda turma, não foi finalizado. Mas os dados obtidos constituíram a pesquisa que faz uma pequena análise do conhecimento do público sobre toxinas.

Os alunos aprenderam sem dificuldades a utilizar câmeras fotográficas, filmadoras e gravadores. Os estudantes também foram orientados sobre a postura que deveriam assumir como entrevistadores, e apresentaram-se de forma adequada e responsável nas filmagens. Os próprios alunos decidiram quem seria o entrevistador, os responsáveis pelos equipamentos (câmera, gravador e máquina fotográfica), anotações das informações, transcrição da entrevista e tabulação dos dados.

Um roteiro de filmagem também foi elaborado pelos alunos e ajustado pela equipe, e continha as perguntas, o número de pessoas que seriam entrevistadas e os locais das entrevistas. As seguintes perguntas constituíram um questionário para investigar a opinião das pessoas sobre a temática 'Toxinas':

- 1) Qual seu nome?
- 2) Qual sua profissão/grau de escolaridade?
- 3) O que são toxinas?
- 4) Você já ouviu falar em toxinas?
- 5) Onde ouviu falar de toxinas?
- 6) Para que servem as toxinas?
- 7) Onde são encontradas?
- 8) O nosso corpo produz toxinas?

No dia da entrevista os estudantes foram acompanhados pela professora de Biologia Elisa, a educadora Andrea e o bolsista Adriano. Munidos de questionário e equipamentos, os participantes convidaram aleatoriamente as pessoas para responderem às perguntas. Antes de responderem, os entrevistados preenchiam um Termo de Autorização de Uso de Imagem, elaborado pela equipe do projeto a fim de legalizar a divulgação do vídeo em posteriores eventos científicos, sites e *blog* do projeto.

No encontro seguinte, no IBu, os alunos selecionaram os melhores trechos para a produção do vídeo, mas o encerramento das atividades acompanhou o calendário escolar e, devido ao início das férias dos estudantes, não houve a finalização do material. As imagens estão arquivadas para o possível uso em um projeto futuro.

Os estudantes atualizaram o *blog* (<http://divulgadoresdaciencia.blogspot.com>) com a descrição da pesquisa realizada e com os gráficos elaborados por eles a partir da opinião dos entrevistados a respeito das toxinas.

Essa turma foi muito significativa para o projeto, pois o grupo do Negrini iniciou no segundo semestre do ano de 2012 com um cronograma reduzido e adaptado. A dedicação

dessa turma pode ser observada na iniciativa dos alunos em apresentarem a proposta que gerou essa atividade, sem que a equipe a requisitasse. Na proposta dos estudantes havia uma pergunta a ser investigada cientificamente e uma forma de divulgar seus resultados. Assim, com essa atividade, pode-se afirmar que houve alfabetização científica e aproximação da ciência.

Abaixo algumas fotos sobre a atividade realizada com turma da E. E. Negrini (Figura 11). Somente dois espaços visitados pelos alunos estão ilustrados nas fotos, mas diversos locais, dentro e fora da escola, foram utilizados pelas alunas em sua pesquisa e filmagem.

Figura 11 - Vídeo: A) Alunas realizam a pesquisa de público e as filmagens no entorno da sua escola - turma da E. E. Negrini; B) Alunas entrevistam funcionários da escola, neste caso, o professor de Português.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

### 5.4.2 Atividade – Blog

**Local:** Sala do INCTTOX na FEUSP

**Turmas:** EA de 2010, E.E Negrini de 2010 e EA de 2011.

**Foco:** Elaborar uma página virtual tipo ‘*blog*’ como forma de divulgar assuntos sobre ciência, bem como as atividades realizadas durante o projeto.

**Referencial:** A internet hoje é uma das principais ferramentas utilizadas pelos jovens para a comunicação e entretenimento. O uso da mídia virtual pode se tornar um importante aliado

na comunicação com os alunos e, sendo um recurso midiático, a internet pode ir muito além e assumir o caráter instrutivo desempenhado pelas notícias e informações veiculadas em seu espaço. A equipe propôs aos participantes, como um dos materiais que deveriam ser produzidos para divulgação, uma página virtual tipo *blog*.

Durante o projeto, o *blog* foi uma ferramenta de divulgação das atividades realizadas nos encontros e trabalharam-se aspectos de produção de texto, como o tipo de notícia veiculada, público-alvo e linguagem utilizada. O exercício de alimentar o *blog* teve também o objetivo de aperfeiçoamento da escrita dos alunos para futuros trabalhos do projeto.

Dias e Santos (2010) escrevem que o *blog* é a contração de *Web log*, uma interface que permite a inserção de textos datados e em ordem cronológica, denominados *posts*. O *Blog* pode ser alimentado de forma rápida e constante com textos, imagens e sons. É considerado um facilitador no aprendizado, pois permite que um ou mais indivíduos pratiquem habilidades de divulgação. Já Carvalho (2010) aponta outras vantagens para uso dos Blogs como instrumento de ensino, devido à sua característica de construção conjunta que estimula discussões e propicia a construção do conhecimento em equipe.

Diversas maneiras de estabelecer uma via de comunicação contínua entre alunos, equipe e comunidade foram pensadas, como páginas em redes sociais, informativos impressos e até transmissão radiofônica. Mas por considerar o hábito frequente da comunidade atual de acessar a internet, e ainda as questões operacionais, foi decidido a criação do *blog*, cuja alimentação, segundo Dias e Santos (2010), motiva os estudantes a executarem uma atividade.

A escolha desse instrumento justifica-se pela sua praticidade e acessibilidade, podendo ser disponibilizado para a comunidade escolar e estabelecer outra via de comunicação da ciência com a sociedade.

**Descrição:** A equipe propôs aos alunos a elaboração de um material para a divulgação de assuntos sobre ciência e de suas ações no projeto. Desta forma, foi criado um *blog* do projeto, que pode ser acessado pelo link <http://divulgoresdaciencia.blogspot.com/>. As atualizações eram realizadas uma vez por semana em casa ou durante os encontros.

A atividade foi realizada com as três turmas do projeto e estabeleceu o principal meio de divulgação dos participantes com o público externo. Nos três grupos houve a participação da responsável pela manutenção do site do INCTTOX, a pesquisadora Djana Contier (Figuras 12A e D), que iniciou sua explicação com a apresentação de alguns *Blogs* de ciência, como A Interface de Marcelo Leite, do Jornal da Folha de São Paulo, a página do Zoólogo Eduardo Bessa, e o *Science Blog*, que reúne diversos *blogs* com conteúdo científico. Logo, ela

esclareceu o funcionamento e a construção deste ambiente virtual, além da sua importância na publicação de informações.

A primeira turma teve alguns integrantes que já possuíam *blogs* e uma das alunas era a ‘*Blogueira*’ do grupo. Segundo Moreira-Ferreira (2006), denominam-se assim as pessoas que possuem *blogs* e que se expressam por meio deles para leitores que os compreendem e que normalmente também são ‘*Blogueiros*’. Observou-se que “A interface” fazia parte do cotidiano dos participantes, pois a estudante ‘*Blogueira*’ se mostrou bastante habituada em utilizar essa ferramenta. Notou-se, também, que houve trabalho cooperativo quando surgiram algumas dúvidas que foram sanadas por eles mesmos (Figura 12B).

Neste encontro ocorrido após o incêndio da coleção herpetológica do IBu, a equipe decidiu abordar tal fato, visto que dias antes os alunos haviam visitado a coleção. Foram apresentados materiais de divulgação de diferentes mídias que abordaram sobre o incêndio, sendo possível aproveitar a grande quantidade de notícias veiculadas naquele momento. O intuito foi mostrar como a linguagem se modifica de acordo com o tipo de material (jornal, texto da internet e revistas, além de comentários da equipe e dos alunos sobre as reportagens da TV) e como a informação é tratada, averiguando a veracidade e a fidelidade das falas dos jornalistas com os fatos reais. A equipe também discutiu sobre a imensa perda que a comunidade científica sofreu com a destruição da coleção e apresentou cartas de solidariedade e indignação dos pesquisadores do IBu. Essa primeira parte do encontro deu início à aproximação com o tipo de linguagem que deveria ser usada no *blog* e como adequá-la ao público.

Com o *Blog* criado, os alunos realizaram diversas postagens sobre suas atividades realizadas no projeto. A turma cogitou nomear a página virtual de Ciência, Divulgação, Pesquisa e Sociedade, por considerarem que o *blog* seria a materialização da relação vista entre essas palavras, mas optaram por algo mais lúdico e que remetesse à Coleção Herpetológica do IBu. Então, foi criada uma personagem para narrar os *posts*, a “Coralina” e que foi eleita para denominar o *Blog*, “Coralina Divulgando a Ciência”, remetendo à cobra falsa-coral vista na visita na coleção (Figura 3A).

A segunda turma, do Negrini, optou em continuar com as postagens no mesmo *Blog*, mas com aparência diferente e com o nome de “*Formando Divulgadores da Ciência*”, pois os estudantes alegaram que essas mudanças acarretariam um aspecto mais sério ao meio de divulgação. O grupo decidiu manter os *posts* antigos a fim de manter um histórico do projeto.

A terceira turma, da EA de 2011, levou em consideração as escolhas do grupo do Negrini e também continuou com o *Blog*, o nome e os *posts*, alterando apenas suas configurações

(Figura 11C). Esta foi a turma que mais postou informações, pois seu programa durou um ano e o uso do blog foi mais explorado e previsto no cronograma.

Todas as turmas foram bastante engajadas na criação, manutenção do *Blog* e na produção dos textos. Observou-se que à medida que os alunos postavam seus textos, estes ficavam cada vez mais elaborados, principalmente na terceira turma, que explorou mais esse instrumento de divulgação.

Abaixo algumas fotos sobre a atividade realizada, incluindo uma das últimas interfaces produzidas pela turma da EA, de 2011 (Figura 12C). Esta atividade foi aplicada em todas as turmas, embora nem todas estejam nas fotos.

Figura 12 - Blog: A) Ao fundo a pesquisadora Djana Contier aponta para o computador e apresenta *Blogs* de ciências para a Turma da AE de 2010; B) Alunos criam o *Blog* do projeto; C) Blog do projeto em 2011; D) Alunas conversam com Djana sobre Blogs de ciência – E. E. Negrini.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

### 5.4.3 Atividade – Mostra Cultural

**Local:** Laboratório de Ensino de Biologia/FEUSP, Escola de Aplicação da FEUSP.

**Turma:** EA de 2011

**Foco:** Elaborar um pôster com a descrição das ações desenvolvidas durante o projeto “Formando Divulgadores da Ciência” a fim de apresentá-lo na Mostra Cultural realizada pela Escola de Aplicação da FEUSP.

**Referencial:** No decorrer do projeto, os alunos foram aproximados da cultura científica por meio de visitas à laboratórios, espaços acadêmicos e de divulgação, além de entrarem em contato com cientistas. A equipe também considerou importante levá-los a outros ambientes dedicados à ciência, incluindo como atividade a participação na mostra cultural. O intuito era inserir os participantes em um ambiente de discussão e interação científica e apresentá-los a uma forma de divulgação da ciência.

A Mostra Cultural da EA surgiu como oportunidade de trazer uma parte da rotina do universo acadêmico para os estudantes, que incluiu a participação em congressos, além de divulgar o trabalho realizado no “Formando Divulgadores da Ciência”. Esta prática permitiu outras possibilidades de compreensão da ciência pelo contato com reflexões e debates na escola (BRAGA, 2005).

A exposição do trabalho pelo grupo de alunos ao público buscou auxiliar no processo de formulação de argumentos, promovendo a construção e a defesa de ideias coletivamente. A aplicação de um debate ou discussão é um exercício que pode estimular a criação de argumentos construídos de forma coletiva e gradativa com as diferentes opiniões surgidas durante a conversa. Essa atividade também engloba e instiga valores da vida social do aluno, devido à argumentação, à discussão, ao saber falar, ouvir e expor suas ideias (CRISTOVÃO, 2003).

**Descrição da atividade:** Durante vários encontros os estudantes se reuniram com a equipe para elaborar um pôster que descrevesse suas experiências durante o projeto “Formando Divulgadores da Ciência”, bem como suas considerações sobre a importância do

projeto na aprendizagem de ciências. O pôster foi apresentado em um evento anual da Escola de Aplicação, a Mostra Cultural, junto a outros trabalhos desenvolvidos por outros projetos (Figura 13B).

A Mostra Cultural é um evento realizado pela EA cujo objetivo é apresentar os trabalhos realizados pelas turmas de alunos de cada série de ensino. São exposições diversas sobre os assuntos estudados durante o ano e são apresentados em forma de dança, teatro, construção de painéis e cenários e pôsteres de pesquisas.

A equipe considerou importante que os estudantes divulgassem não apenas suas ações ao longo do ano, mas também os materiais produzidos por eles, como fotos, mapa de conceitos, anotações e informações sobre o *blog*. Alguns encontros foram reservados para a preparação e escolha do material que seria utilizado. O grupo decidiu elaborar dois pôsteres, um sobre o projeto, em que foram descritos o objetivo e a contextualização do projeto, as atividades e a importância do projeto para o grupo, e outro sobre o mapa conceitual. Neste segundo pôster havia a apresentação teórica do assunto, a descrição de como foi feito o mapa e do programa utilizado pelo palestrante para a sua elaboração, visando mostrar ao público o trabalho realizado durante o ano, com os conceitos vistos e suas relações.

Os participantes se organizaram em dois grupos para a tarefa, sendo que duas estudantes fizeram o pôster do projeto, e um aluno e uma aluna fizeram o pôster do mapa conceitual. Uma estudante não participou da confecção dos pôsteres, por motivos pessoais, e não teve seu nome exposto no trabalho. A seguir, o depoimento dos alunos que elaboraram o pôster sobre o projeto:

“Nós, a equipe de alunos da Pré-Iniciação Científica, podemos adquirir muitos conhecimentos através das experiências em aulas: seja no Laboratório de Biologia da Faculdade de Educação da USP ou nas saídas realizadas durante esse período. O Projeto foi muito importante para nós estudantes conseguirmos adquirir pelo menos o mínimo dos mais diversos assuntos biológicos. No presente momento, cursamos o Ensino Médio e o Projeto se identificou com assuntos já estudados, assuntos que estamos estudando e até mesmo assuntos que ainda não tivemos, ou seja, a Pré-Iniciação contribuiu com o desenvolvimento e fixação da ciência, além de nos ajudar academicamente nesta conturbada época de provas e vestibulares. Fatores como o *Blog* que criamos fez com que fizéssemos pesquisas, absorvendo muito mais conhecimento. Foram realizadas saídas a locais como Editora de Revistas, Museus, Laboratórios (de nível I e II de segurança) que tiveram extrema importância para atividades práticas, além de ter sido muito divertido possuir conhecimento através de lugares exclusivos que nem todas as pessoas possuem acesso. Finalizando, podemos dizer que a Pré-Iniciação valorizou muito a Divulgação da Ciência, onde aprendemos a transmitir nossos conhecimentos. Foi a partir da leitura de revistas que soubemos identificar o tipo de público e linguagem junto à experiência que tivemos no Instituto Butantan em contato com animais, máquinas, profissionais e Laboratórios.”

Na mostra cultural, os pôsteres foram exibidos e, durante esse período, os alunos receberam muitas visitas (Figura 13A), principalmente de professores e pessoas envolvidas com outros projetos de pré-iniciação científica. Os alunos se revezaram na apresentação e responderam às perguntas, satisfeitos com o interesse do público.

A prática da produção do pôster foi importante para a aplicação do conhecimento adquirido sobre divulgação científica, e estava unido ao processo de construção de um material muito utilizado no meio acadêmico. Portanto, os alunos precisaram utilizar conhecimentos teóricos sobre o desenvolvimento e apresentação de um projeto de pesquisa, que envolve a produção de textos com introdução, justificativas, argumentos e conclusões, além da articulação entre esses tópicos. Os alunos não tiveram dificuldades no desenvolvimento desta atividade, visto que já haviam elaborado um pôster em uma disciplina da escola. Mas no caso do projeto, o pôster representou a finalização de um trabalho que exigiu momentos de pesquisa, investigação, análises, debates e reflexões acerca das informações vistas, caracterizando a inserção desta turma na pré-iniciação científica.

Abaixo algumas fotos sobre a atividade realizada com turma EA, de 2011:

Figura 13 - Mostra Cultural: A) Glaucius Oliva, presidente do CNPq, conversa com o aluno Yan Silveira e grupo sobre o trabalho – turma EA de 2011; B) Da esquerda para a direita: Dra. Martha Marandino, coord. do projeto, aluna Bárbara Lopes, mestrandas e educadoras do projeto Natalia Leporo e Cynthia Iszlaji, e aluna Camila Pellicciari.



Fonte: Imagem obtida pelas autoras

## 5.5 As atividades e seus referenciais

As propostas elaboradas pelas equipes, incluindo as não descritas neste trabalho, tiveram como essência a característica de estimular a curiosidade e o interesse dos participantes pelo universo científico, seja pela pesquisa ou divulgação. As estratégias para promover o contato dos alunos com diferentes formas de comunicação, com profissionais da área e com ambientes diversos de pesquisa tornaram-se elementos importantes no projeto “Formando Divulgadores da Ciência”. Tais elementos foram fundamentais para o desenvolvimento dos divulgadores e podem ser vistos em várias atividades, como ‘Mapa Conceitual’, ‘Visita ao LEPDIV’ e ‘Enigma da Ciência’.

Torna-se difícil classificar as atividades de acordo com os elementos que, de forma sucinta, podemos citá-los como divulgação, cientista e pesquisa. E isso se relaciona com o fato dessas atividades serem reclassificadas em diferentes blocos em cada turma.

Buscava-se também instigar questionamentos relacionados à qualidade e ao tipo de informações científicas veiculadas na mídia, para treinar o senso crítico sobre os dados, a maneira que chegam ao público devendo ser acessível, sem interferências e termos incompreensíveis. Em muitas atividades, a consulta à materiais de divulgação foi realizada sob dois focos: a leitura crítica e a consulta ao assunto de interesse que seria trabalhado mais intensamente nas atividades. Pode-se verificar essa ocorrência nas atividades ‘Entrevista com Pesquisador’, ‘Blog’ e ‘Visita à Rádio USP’.

É essencial levar o estudante a buscar, lógica e racionalmente, e também criticamente, os dados empíricos que devem ser de domínio público. A formação do aprendiz deve levá-lo a compreender que o conhecimento científico é cumulativo e historicamente arquitetado, tendo sempre caráter tentativo. Comporta, por isso, rupturas e está implicado nas relações sociais, políticas, econômicas e ideológicas das sociedades onde é produzido (KRASILCHIK & MARANDINO, 2004, p. 20).

A fim de tratar os temas científicos e, principalmente, as toxinas, foi preciso reconsiderar as estratégias de algumas atividades, pois não bastava os alunos idealizarem fenômenos afins, porém era importante que entendessem conceitualmente termos que seriam usados em ações de divulgação para o público. Assim, houve a preocupação em complementar e equalizar o conhecimento dos participantes com dados teóricos referentes ao projeto. No âmbito de promover a alfabetização científica, foram elaboradas atividades que mesclaram conceitos abrangendo as ações do INCTTOX e formas de divulgação, mostrando a presença do

vocabulário técnico nas conversas diárias e nos meio de comunicação. De acordo com Krasilchik & Marandino (2004, p. 19), é comum nos colégios destacar a memorização de termos científicos, sem considerar sua contextualização histórica, política e social, bem como as suas possíveis aplicações no cotidiano. Observam-se essas características nas atividades ‘Pensamento Científico - Síntese de Proteínas’ e ‘Diorama’, que demonstram os conceitos de proteínas e de biodiversidade contextualizados na rotina da sociedade e da ciência.

As estratégias também foram carregadas de ações de caráter exploratório, interativo e lúdico, de modo que os estudantes participassem ativamente da construção do saber. Pretendeu-se colocar os alunos em situações similares aos cientistas no processo de geração do conhecimento científico, visando instigar atitudes reflexivas na assimilação de informações e termos. Notam-se essas particularidades na maioria das atividades como, por exemplo, na ação educativa ‘Vídeo’, em que se observa o caráter exploratório na pesquisa de opinião pública e na ‘Releitura - O Cientista e seu Trabalho’, demonstrando como a interatividade e a ludicidade movem a autonomia do aluno na produção de um material criativo sobre a figura dos cientistas. Almeida (2003, p.31) ressalta a participação ativa na construção de conhecimentos:

A ação de buscar e de apropriar-se dos conhecimentos para transformar exige dos estudantes esforço, participação, indagação, criação, reflexão, socialização com prazer, relações essas que constituem a essência psicológica da educação lúdica, que se opõe à concepção política ingênua, à passividade, ao espontaneísmo, à jocosidade, à alienação, à submissão, condicionantes da pedagogia dominadora e neutralizante (ALMEIDA, 2003, p.31).

Pretendeu-se, com as atividades aplicadas no projeto, estimular atitudes reflexivas e o olhar crítico das relações mútuas entre ciência e sociedade que geram efeitos adversos no cotidiano, além de mostrar como ocorre essa troca de informações. Desta maneira, foram propostas ações que despertaram no aluno vontades e iniciativas referentes à busca pelo conhecer e aprender contribuintes para a formação de cidadãos que possam atuar na interface entre as esferas ciência e sociedade.

Por fim, o projeto buscou formar cidadãos que, além de críticos e reflexivos, sejam capazes de transmitir o conhecimento apreendido de forma fiel e eficaz, garantindo que a continuidade das ações ultrapasse os muros dos institutos e universidades, fazendo com que as informações se multipliquem e atinjam cada vez mais pessoas.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto mostrou diferentes possibilidades de aproximação dos alunos com a cultura científica e com a divulgação. Durante os encontros, os alunos demonstraram interesse pelas propostas da equipe e observou-se a interação de cada turma com as atividades. Também foi possível perceber a importância de atividades diferenciadas no estabelecimento do diálogo entre a ciência e os adolescentes. Pelo empenho dos alunos foi visto que temas científicos despertam a curiosidade, não só por agregar mais conteúdo sobre determinados assuntos, mas por conseguir contextualizá-los com seu cotidiano. Desta forma, notou-se a falta e a importância de ações de aproximação da ciência com esse público.

Os alunos do projeto puderam experimentar momentos dentro de laboratórios junto com pesquisadores ou com agentes de divulgação científica, que contavam por suas próprias palavras como é ser um cientista e como é produzir o conhecimento. Pode-se dizer que estes momentos foram o “ponto alto” do projeto, pois propiciaram uma experiência diferenciada e única que poucos estudantes possuem: a de vivenciar por seus próprios sentidos o contato direto de quem vive do fazer científico.

A experiência da equipe a cada novo encontro foi de extrema importância para a evolução do projeto, baseado nos resultados de cada atividade para realizar os próximos planejamentos. Como esperado, cada turma reagiu de maneira diferente frente às atividades, pois os grupos possuíam muitas variáveis que os diferenciavam, como instituição de ensino, experiências de cada integrante, entrosamento entre os estudantes e entre as educadoras.

A EA, por estar localizada fisicamente dentro do espaço da USP, promove o contato dos alunos com a rotina acadêmica. As metodologias pedagógicas elaboradas por estudiosos da área da Educação e aplicadas pelos próprios universitários da USP, como o programa de formação complementar dos cursos de licenciatura, torna o ensino diferenciado com relação às outras escolas públicas, e fornece aos alunos da EA familiaridade com o universo da pesquisa. Assim, o assunto de muitas propostas, como o mapa conceitual, a visita aos laboratórios, a releitura e outras, já eram de conhecimento dos alunos e, ao mesmo tempo em que facilitou a atividade, a semelhança com a escola não provocou o envolvimento esperado pela equipe, visto que para o grupo a atividade não representava uma novidade.

Esse é um dos fatores considerados pela equipe que motivou a desistência da primeira turma da EA de 2010. No início do projeto os alunos estavam muito empolgados e bastante participativos. Contudo, algumas faltas e atrasos aos encontros evidenciaram o desinteresse,

confirmado com a notícia da desistência logo no sétimo encontro do cronograma. Considera-se que a não sincronização da rotina da escola com o projeto contribuiu para a saída dos participantes, pois um dos motivos alegados por eles foi a falta de tempo necessário para a dedicação ao projeto, devido ao excesso de atividades da escola. Também, segundo os alunos, a proposta de chamada para o projeto não correspondeu às expectativas deles, pois estes esperavam assumir a bancada dos laboratórios e o envolvimento direto com os experimentos.

A equipe ponderou sobre este fato e cuidou para que o objetivo do projeto ficasse bastante claro na chamada para a segunda turma, da E.E Negrini, a fim de evitar maiores desapontamentos com relação às atividades. Nesta turma, uma reunião de apresentação foi realizada na presença dos pais dos alunos, buscando o envolvimento dos mesmos para o sucesso da proposta. Isto também se fez necessário porque os alunos saíam das dependências da escola para participar do projeto e precisavam da autorização e conhecimento dos responsáveis.

A escola localiza-se distante da USP e do IBu, o que obrigou os alunos a utilizarem meios de transporte para chegar aos encontros e a se alimentarem nas proximidades, o que representou um custo adicional para os familiares. Como o projeto não oferecia nenhuma ajuda para estes custos, considerou-se importante o entendimento dos pais no investimento que isto representava para o melhor futuro dos filhos. Infelizmente, essa não foi a realidade para dois alunos e suas desistências não puderam ser evitadas, impossibilitando a presença nos encontros devido à necessidade de trabalharem para contribuir com a renda da família.

A E.E. Negrini, como a grande maioria das instituições públicas de ensino, é extremamente carente de atividades diferenciadas sobre ciência. Quando a turma da E.E Negrini adentrou no espaço acadêmico foi bastante impactante e, no decorrer das atividades, foi possível notar o contentamento e a satisfação dos alunos pelo contato com algo totalmente novo e inimaginável para o aprendizado. Este fato foi encarado pela equipe como real interesse dos alunos e o motivador para a permanência dos mesmos até o final do projeto.

A fim de evitar o problema de êxodo dos estudantes, a equipe pensou na possibilidade de oferecer bolsas de estudo para a turma seguinte, da EA de 2011, idealização concretizada pela parceria com o CNPq e a inserção do projeto como Pré-Iniciação Científica. A bolsa de estudos gerou o compromisso da participação dos alunos sob o risco de perderem o benefício com o não cumprimento do programa. Os participantes se envolveram nas atividades e cumpriram as propostas da equipe, mas não com o mesmo empenho da turma anterior. Como citado anteriormente, as propostas de atividades não eram novidade para a EA, e a permanência dos alunos até o final do projeto pode ter sido incentivada pela ajuda financeira.

Nesta turma, uma aluna precisou ser desligada do projeto pelo não cumprimento das obrigações e pelo excesso de faltas não justificadas. A postura desta estudante gerou desconforto entre os outros participantes que se sentiram prejudicados por realizarem as atividades que a aluna não cumpria. A equipe fez diversas tentativas de acordo com a bolsista para que esta realizasse as tarefas e se comprometesse a comparecer aos encontros, mas não obteve sucesso. A intervenção da coordenadora pedagógica da EA foi necessária na última tentativa de negociação com a estudante, que propôs melhorar seu comportamento, mas este continuou insatisfatório e a equipe decidiu pelo seu desligamento.

Diante dos fatos apresentados, acredita-se que, para futuras ações, a oficialização dessa parceria deve ser considerada, atribuindo responsabilidades à escola na tomada de decisões e na permanência dos alunos. Para além dos desafios acima mencionados, é importante destacar o caráter inovador da proposta que insere os alunos em um processo de formação crítica a respeito do conhecimento científico e sua relação com a sociedade.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, Su, “Conferência 3 – Pesquisas sobre Aprendizagem em Museus”. **Workshop Internacional de Pesquisa em Educação em Museus**, FEUSP, São Paulo, Brasil, Dez. 2012.

ALMEIDA, Paulo Nunes. Gênese da Educação Lúdica. In: ALMEIDA, Paulo Nunes. **Educação Lúdica: Técnicas e Jogos Pedagógicos**. São Paulo: Ed. Loyola, 2003. 297p.

ASSUMPÇÃO, Zeneida Alves, “O Rádio Ontem e Hoje: Promotor de Educação e de Cultura”. In: **Registro do 1º Encontro Nacional da Rede Alfredo Carvalho**, Santa Catarina, pp. 1-22, Jun. 2003. Disponível em: <<http://www.jornalismo.ufsc.br/redealcar/anais.htm>>. Acesso em: 28 de março de 2012.

BARCA, Lacy. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v.10, n. 1, pp. 31-39, Abr. 2005. Disponível em: <[http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-68292005000100005&lng=pt&nrm=iso](http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-68292005000100005&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 12 mai. 2012.

BARRENECHEA, Cristina Azra. Cognição situada e a cultura da aprendizagem: algumas considerações. **Educar em Revista**. Editora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, n. 16, pp. 139-153, Nov. 2000. Disponível em: [http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos\\_16/barrenechea.pdf](http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_16/barrenechea.pdf). Acesso em: 10 de dezembro de 2012.

BARROS, K. S. M., **Redação Escolar: produção textual de um gênero comunicativo?** Leitura: Teoria & Prática. Associação de Leitura do Brasil. Campinas: UNICAMP/Mercado Aberto, ano 18, n.34, 1999.

BONITO, Jorge, REGÊNCIO, Macedo, SOARES, J.M. Pinto. “Metodologia das actividades práticas de campo no ensino das geociências na formação inicial de professores: uma experiência em Pinhel”. In: **Actas do VII Encontro Nacional de Professores**, Faro, pp. 144-178, Nov.1999.

BRAGA, Cristiane Nogueira, MENDONÇA Julieta Vallim de, LUZ, Mauricio Roberto Motta Pinto da. “Divulgação Científica para Alunos de Ensino Médio Através da Participação em Eventos Científicos”. In: **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, pp. 1-12, n 5, Nov-Dez. 2005.

CANDOTTI, Ennio. “Ciência na educação popular”. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima (orgs). **Ciência e público – caminhos da divulgação científica no Brasil**. In: MOREIRA, Ildeu de Castro, MASSARANI, Luisa, BRITO, Fatima (orgs.), **Ciência e Público: Caminhos da Divulgação Científica no Brasil**, Série Terra Incógnita, v. 1, Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <[http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art01\\_cienciaeducacao.pdf](http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art01_cienciaeducacao.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2012.

CARNEIRO, Maria Ângela Barbato. Infância e brincadeira nas diferentes culturas. **Boletins do Laboratório de Brinquedos, Núcleo de Cultura e Pesquisas do Brincar**, Faculdade de Educação da Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www4.pucsp.br/educacao/brinquedoteca/publicacoes/index.html>>. Acesso em 9 jun. 2012.

CARVALHO, Maria Angélica Freire de. “Convergência midiática e a exposição nos blogs: a sedução na e pela linguagem”. In: **Anais Eletrônicos do 3º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação: redes sociais e aprendizagem**, pp 1-34, Pernambuco, Dez. 2010

CAZELLI, Sibeles. et al. “Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência”. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, São Paulo, Setembro, 1999, 34p.

CONTIER Djana Fares, BIZERRA, Alessandra Fernandes, OLIVEIRA, Adriano Dias de, et.al. “Ações de educação e comunicação do Laboratório de Produção e Avaliação de Materiais de Ensino de Ciências e Divulgação Científica – INCTTOX”. **Revista da SBEnBIO**, n. 3, pp. 2575-2582, 2010.

CONTIER Djana Fares. **Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em museus de ciência**. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-10092009-145205/pt-br.php>>. Acesso em: 12 ago. 2012

COSTA, Marco Antônio Ferreira, **Construção do Conhecimento em Saúde: O Ensino de Biossegurança em Cursos de Nível Médio na Fundação Oswaldo Cruz**. 154f. Tese (Doutorado em Ensino de Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.acervo.epsjv.fiocruz.br/beb/textocompleto/mfn12167>>. Acesso em: 27 dez. 2012

CRISTOVÃO, Vera Lúcia Lopes, DURÃO, Adja. Balbino de Amorim Barbieri., NASCIMENTO, Elvira Lopes, “Debate em Sala de Aula: Práticas de Linguagem em um Gênero Escolar”. In: **Anais do 5º Encontro do Celsul**, pp.1436-1441, Curitiba-PR, Out. 2003. Disponível em: <<http://www.celsul.org.br/Encontros/05/pdf/199.pdf>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2012.

DANTES, Maria Amélia Mascarenhas. “Institutos de pesquisa científica no Brasil”. In: FERRI, Mário Guimarães; MOTOYAMA, Shozo (Eds). **História das Ciências no Brasil**. São Paulo: Edusp, v. 2, 1980, 468p.

DAVIS, Cláudia; SILVA, Maria Alice Setubal; ESPOSITO, Yara Lúcia. Papel e valor das interações sociais em sala de aula. **Cad. Pesq.**, São Paulo, n. 71, pp. 59-54, Nov. 1989. Disponível em <[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-15741989000400005&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15741989000400005&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 02 jan. 2013.

DIAS, Marcos Antônio de Araújo; SANTOS, Herbert Nunes de Almeida. “O Uso de Novas Tecnologias no Ensino de Línguas: o Uso de Blogs Como Ferramenta de Motivação e Aprendizagem”. In: **Anais Eletrônicos do 3º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação: redes sociais e aprendizagem**, pp 1-34, Pernambuco, Dez. 2010.

DURANT, John. “O que é alfabetização científica?” In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro (orgs). **Terra incógnita: a interface entre Ciência e público**. Série Terra Incógnita, Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ. 2005. Disponível em: <<http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciainterface/cienciainterface.html>>. Acesso em: 27 jul. 2012.

FILHO, João Rufino de Freitas. Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. **Ciências e Cognição**, Rio de Janeiro, v. 12, pp. 86-95, Nov. 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/638>>. Acesso em: 01 Mai. 2012.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996, 146p.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 239f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000223718&fd=y>>. Acesso em: 01 Dez. 2012

HENNIG, George J. **Metodologia do ensino de Ciências**. 3 ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1998, 414p.

JÚLIO, Cristina Aparecida. **A Metodologia de Pesquisa Científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. 128f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000477895&fd=y>>. Acessado em 09 dez. 2012

JUNQUEIRA, Lígia. “O Cotidiano do Grupo Escolar José Rangel: Um Estudo através das Excursões”. In: **IV Congresso de Ensino e Pesquisa de História da Educação de Minas Gerais**, pp 1-12. Juiz de Fora, Minas gerais, Mai. 2007. Disponível em: <[http://www.fae.ufmg.br/portalmineiro/conteudo/externos/4cpehemg/Textos/pdf/6d\\_2.pdf](http://www.fae.ufmg.br/portalmineiro/conteudo/externos/4cpehemg/Textos/pdf/6d_2.pdf)>. Acessado em 09 de dez. de 2012

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre o cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 15, pp.11-18, Mai. 2002. Disponível em: <<http://pauling.fe.usp.br/textos/educ/pdf/visaodecienc.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2012.

KRASILCHIK, Myriam, MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004, v. 1, 88p.

LOPES, Alice Casimiro. Os Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, pp. 386-400, Set. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73302002008000019&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302002008000019&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 01 Dez. 2012.

MASSARANI, Luisa. “Desafios da divulgação científica na América Latina”. In: MASSARANI, L. et al. **Guia de Divulgação Científica**. Rio de Janeiro, Brasil, SciDev. Net: Brasília, DF: Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social, 2004, 47p.

MERCADANTE, Otavio Azevedo. **Guia de Biossegurança do Instituto Butantan**. São Paulo, Imprensa Oficial, 2008, 26p.

MOREIRA, Ildeu de Castro, MASSARANI, Luisa. “Aspectos Históricos da Divulgação Científica no Brasil”. In: MOREIRA, Ildeu de Castro, MASSARANI, Luisa, BRITO, Fatima (orgs.), **Ciência e Público: Caminhos da Divulgação Científica no Brasil**, Série Terra Incógnita, v. 1, Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <[http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art01\\_cienciaeducacao.pdf](http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art01_cienciaeducacao.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2012.

MOREIRA, Marco Antônio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Artigos on-line do Prof. Marco Antônio Moreira**, texto adaptado e atualizado em 1997 do trabalho Mapas conceituais e aprendizagem significativa, publicado em O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, N° 23 a 28: 87-95, 1988. Publicado também em Cadernos da Aplicação, 11(2): 143-156, 1998. Revisado e publicado em espanhol, em 2005, na Revista Chilena de Educação Científica, 4(2): 38-44. Revisado novamente em 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2012.

MOREIRA-FERREIRA, Marly Caroline. **A interpessoalidade em blogs sob a perspectiva sistêmico-funcional**. 151f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <[http://www4.pucsp.br/pos/lael/docs/mcaroline\\_ferreira\\_mestrado\\_06\\_lael.pdf](http://www4.pucsp.br/pos/lael/docs/mcaroline_ferreira_mestrado_06_lael.pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2012

MUNFORD, Danusa, LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 9, n. 1, Jan. 2009. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172>> Acesso em: 27 jul. 2012.

NAVAS, Ana Maria. **Concepções de popularização da C&T no discurso político: impactos nos museus de ciências**. 2008. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, Adriano Dias de. **Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas**. 173f. Dissertação (Mestrado) – Ensino de Ciências – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e a Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <[www.teses.usp.br/.../Adriano\\_Dias\\_de\\_Oliveira.pdf](http://www.teses.usp.br/.../Adriano_Dias_de_Oliveira.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2012.

PIETROCOLA, Maurício. Construção e Realidade: O Realismo Científico de Mário Bunge e o Ensino de Ciências através de Modelos. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre. v. 4, n. 3, pp. 213-227, Dez. 1999.

ROCHA, Paulo António dos Santos Pinheiro da. **O trabalho de campo no processo de alfabetização científica dos cidadãos:** Investigação desenvolvida na praia de Lavadores - Vila Nova de Gaia. 2003. 119f. Dissertação (Mestrado em Geologia para o Ensino) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2003. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/9617?mode=full>>. Acesso em: 09 set. 2012

SARMENTO, Anna Cássia, FERREIRA, Cleonice. OLIVEIRA, Ilma, et. al. Divulgação Científica para o Público Infantil: Análise da Revista Ciência Hoje das Crianças Impressa. **Diálogos & Ciência:** revista eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana. Feira de Santana. Ano 8, n. 21, pp.25-38. Mar. 2010. Disponível em: <[http://dialogos.ftc.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=210&Itemid=64](http://dialogos.ftc.br/index.php?option=com_content&task=view&id=210&Itemid=64)> Acesso em: 10 de dezembro de 2012.

SCARPA, Daniela Lopes. **Cultura Escolar e Cultura Científica: Aproximações, Distanciamentos e Híbridos por Meio da Análise de Argumentos no Ensino de Biologia e na Biologia.** 2009. 236 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009.

SILVA, Magna Lúcia. “Gênero Textual Reportagem: da Produção Jornalística à Experiência Escolar”. In: **XI Simpósio Nacional e I Simpósio Internacional de Letras e Linguística**, pp. 1801-1813. Uberlândia, Nov. 2006. Disponível em: <[http://www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo\\_198.pdf](http://www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo_198.pdf)>. Acesso em: 9 Dez. 2012

STUDART, Denise; ALMEIDA, Adriana Mortara; e VALENTE, Maria Esther. “Pesquisa de público em museus: desenvolvimento e perspectivas”. In: Gouvêa, G.; Marandino, M. e Leal, M.C. (org.) **Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência.** Rio de Janeiro: FAPERJ/ Access, 2003, 236p.

VALÉRIO, Marcelo, BAZZO, Walter Antônio. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Ibero-americana de Ciência, Tecnologia, Sociedad e Innovación**, n. 7, Set-Dez. 2006. Disponível em: <<http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo02b.htm>>. Acesso em: 20. out. 2012

## 8. APÊNDICES

**APÊNDICE A – Cronograma de atividades realizadas com a primeira turma, da Escola de Aplicação (EA) da Universidade de São Paulo (USP), proposto para ser realizado de maio a novembro de 2010.**

### PROJETO INCTTOX - CONTRATURNO

#### CRONOGRAMA GERAL

Encontro com os alunos da Escola de Aplicação – Todas as Quintas-feiras

#### Bloco 1 - Aproximação com o INCTTOX - Maio – 2010

Nº de Encontros	Datas	Atividades	Estratégia
3	06/05	Apresentação do Instituto Butantan	Auditório do Museu de Microbiologia, Laboratório de Imunoquímica e Coleção Herpetológica
	13/05	Apresentação do INCTTOX	Vídeo e Mapa Conceitual
	20/05	Visita aos Laboratórios	Conhecer o ambiente de trabalho do pesquisador e esclarecer dúvidas

#### Bloco 2 - Cultura Científica - Junho e Julho – 2010

Nº de Encontros	Datas	Atividades	Estratégia
	27/05	Encontro sobre os temas (macro) abordados pelo INCTTOX	Dinâmicas
	03/06	Feriado	
	10/06	Estudo do meio do 2º e 3º ensino médio na EA - <b>Não haverá encontro do contraturno/INCTTOX</b>	Dinâmicas

	17/06	temas (macro) abordados pelo INCTTOX	Dinâmicas
	24/06	Visita	Laboratórios do INCTTOX
	01/07		
	05 a 23/07 – Recesso Escolar		
	29/07	Revisão	Retomada de conceitos, leitura e discussão

### Bloco 3 - Divulgação Científica - Agosto, Setembro e Outubro – 2010

Nº de Encontros	Datas	Atividades	Estratégia
11	05/08	Introdução à divulgação científica e às estratégias de comunicação	Dinâmicas, leituras e discussão
	12/08		
	19/08		
	26/08		
	02/09	*Estudo da Produção e Divulgação da Mídia Impressa, Fotografia, HQ, Radiocomunicação, Audiovisual e Virtual, Preparação e Produção dos Projetos	Oficinas/Visitas  Disponibilização de materiais e recursos aos alunos
	09/09		
	16/09		
	23/09		
	30/09		
	07/10		
	14/10		
21/10			
28/10	Feriado		

\* Sujeito à alteração de acordo com a disponibilidade de oficinairos e datas.

### Bloco 4 - Apresentação dos Projetos - Novembro – 2010

Nº de Encontros	Datas	Atividades	Estratégia
*3	04/11	Apresentação	
	11/11	Reflexão e Encerramento	

\* Sujeito à alteração de acordo com o número de alunos inscritos.

**APÊNDICE B - Cronograma de atividades realizadas com a segunda turma, da Escola Estadual “Professor José Osório Negrini”, proposto para ser realizado de agosto a dezembro de 2010.**

**PROJETO INCTTOX – Formando Divulgadores da Ciência**  
CRONOGRAMA GERAL

Encontro com os alunos da Escola Negrini – Quartas-feiras 14h10min – 16h10min

**Divulgação Científica - Agosto, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro – 2010**

Nº de Encontros	Datas	Atividades	Estratégias
14	08/09	Apresentação do INCTTOX e relação com o Instituto Butantan	Slides, experimento, vídeo INCTTOX e apresentação do Blog
	15/09	Visita ao Museu Biológico/IBU	Diorama, filmagem e fotos
	22/09	Texto Bruno Latour e de Divulgação Científica	Textos, ler e escrever. Preparação para a visita.
	29/09	Visita ao Laboratório*	Opções, Roberto e Jared - Fotos
	06/10	Discussão sobre produção do conhecimento científico. Introdução para a próxima visita.	Uso do Blog (Djana), elaboração de roteiro de entrevista
	13/10	Visita ao Laboratório da Rute	Registro de imagens (fotografia e filmagem)
	20/10	Mesa Redonda – Semana C & T	Participação dos alunos
	27/10	Entrevista com pesquisador IBU	Produção de notícia
	03/11	Aproximação com toxinas	Aula lúdica e interativa com Isabel
	10/11	Aula prática no laboratório	Experimentos (Isabel) - imagens
	17/11 24/11	Produção do roteiro de filmagem, edição de imagens	
	01/12	Produção do Projeto Final / Atualização do blog	
	08/12	Apresentação Final	

\* Sujeito à alteração de acordo com a disponibilidade do Laboratório e do oficinairo

**APÊNDICE C – Cronograma de atividades realizadas com a terceira turma, da Escola de Aplicação (EA) da Universidade de São Paulo (USP), proposto para ser realizado de maio a dezembro de 2011.**

**CRONOGRAMA GERAL PROJETO INCTTOX – PRÉ-INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

Encontro com os alunos da Escola de Aplicação – Terças e Quintas-feiras

**Bloco 1 - Divulgação Científica – Maio/Junho/Julho – 2011**

Objetivos:

- Conhecer o programa INCTTOX
- Conhecer algumas mídias utilizadas para divulgação científica
- Desenvolver um produto de divulgação científica sobre o INCTTOX por meio de um blog

<b>Encontros</b>	<b>Datas</b>	<b>Local</b>	<b>Atividades</b>	<b>Estratégia</b>
Presencial	03/05	Laboratório 5 - FEUSP	Introdução à Divulgação Científica.	Leitura e discussão de textos trazidos pelos alunos Filme Toxinas
Não Presencial	05/05	*****	Visitar <i>blogs</i> de ciência e sites de instituições científicas	Trazer <i>links</i> para o próximo encontro
Presencial	10/05	Sala 57 - FEUSP	Apresentação dos <i>blogs</i> e sites visitados	Configuração do <i>blog</i>
Não Presencial	12/05	*****	Visitar os <i>blogs</i> da lista	Escolher dois <i>blogs</i> e analisar conforme o roteiro do último encontro
Presencial	17/05	Sala 57 - FEUSP	Criação de um novo <i>blog</i> Pré-IC	Criar o <i>blog</i> Pré-IC a partir do roteiro
Presencial	19/05	Instituto Butantan	Visita ao Museu de Microbiologia	Observação da exposição
Estudo do meio - 2º EM – 22/05/2011 a 27/05/2011				
Presencial	31/05	Laboratório 5 - FEUSP	Discussão da Visita ao Museu de Microbiologia e	Fechamento da visita

			Continuação do <i>blog</i>	
Não Presencial	02/06	*****	Atualização do <i>blog</i> Pré-IC	Postagem sobre a visita
Presencial	07/06	Laboratório 5 - FEUSP	Mídia Impressa	Dinâmica
Presencial	09/06	*****	Visita a uma Editora Divulgação Científica	Conhecer como é divulgado o conhecimento científico
Presencial	14/06	Instituto Butantan	Aula no laboratório do Museu de Microbiologia	Aula Prática
Não Presencial	16/06	*****	Atualização do <i>blog</i>	Descrição das atividades anteriores (Mídia e Aula Prática)
Presencial	21/06	Laboratório 5 - FEUSP	Oficina de imagens	Dinâmica
FERIADO - 23/06				
Presencial	28/06	Laboratório 5 - FEUSP	Oficina de HQ	Palestra com o João Garcia
Presencial	30/06	Laboratório 5 - FEUSP	Fechamento das atividades do bloco 1	Roteiro de atividades nas férias
FÉRIAS - 01/07/2011 a 01/08/2011				

### **Bloco 2 – Ciência e Sociedade - Agosto/Setembro/Outubro – 2011**

#### **Objetivos:**

- Conhecer as pesquisas realizadas no INCTTOX e como esse conhecimento científico chega à sociedade
- Desenvolver um produto de divulgação científica sobre o INCTTOX por meio de um *blog* e um folheto informativo

Encontros	Datas	Local	Atividades	Estratégia
Presencial	02/08	Instituto Butantan	Visita aos Laboratórios (fotos e vídeos)	Laboratório de Parasitologia e Entomologia – Prof. Roberto e Laboratório de Biologia

				Molecular – Prof. Carlos Jared
Não Presencial	04/08	*****	Atualização do <i>blog</i>	
Presencial	09/08	Laboratório 5 - FEUSP	Fechamento da visita	Dinâmica da Teia e Reflexão sobre Enigma
Não Presencial	11/08	*****	Atualização do <i>blog</i>	Postar um pequeno texto sobre a importância da pesquisa científica para sociedade
Presencial	16/08	Instituto Butantan	História da Ciência	Encontro com Dra. Adriana Mortara
Presencial	18/08	Instituto Butantan	Visita ao Museu Histórico do IBu	Monitoria com equipe do MHist do IBu
Presencial	23/08	Instituto Butantan	Preparação para a visita ao Lab. de Imunobiológicos Veterinários	Dinâmica e Discussão
Não Presencial	25/08	*****	Atualização do <i>blog</i>	Pesquisa sobre os níveis de segurança em laboratórios
Presencial	30/08	Instituto Butantan	Visita ao Lab. de Imunobiológicos Veterinários	Visita ao Pesquisador Celso Caricati. Foco: Pesquisa, Financiamento, Produção e Sociedade
Não Presencial	01/09	*****	Atualização do <i>blog</i>	Analisar criticamente e postar quem financia e quem se beneficia com a pesquisa
Presencial	06/09	Instituto Butantan	Visita ao Museu Biológico (Biodiversidade Macro)	Leitura do texto “ <i>Jararaca Ilhoa</i> ” e produção de diorama.
Não Presencial	08/09	*****	Atualização do <i>blog</i>	Descrever o diorama e explicar o que ele representa para a sociedade

Presencial	13/09	Instituto Butantan	Dinâmica das proteínas (Biodiversidade Micro)	Realização da atividade teórica e prática no laboratório do Museu de Microbiologia e Visita ao Laboratório da Profa. Dra. Isabel Baptista
Não Presencial	15/09	*****	Atualização do <i>blog</i>	Postar as etapas da pesquisa científica
Presencial	20/09	Laboratório 5 - FEUSP	Fechamento da visita	Situação-problema
Não Presencial	22/09	*****	Atualização do <i>blog</i>	Postar uma discussão sobre a biodiversidade macro e micro
Presencial	27/09	Laboratório 5 - FEUSP	Percepção do público sobre a ciência	Palestra com a Pesquisadora Dra. Luciana Martins
Não Presencial	29/09	*****	Atualização do <i>blog</i>	Produzir texto sobre a visão do público em relação à ciência
Presencial	04/10	Laboratório 5 - FEUSP	Preparação para entrevista	Elaboração do roteiro e exploração dos materiais da pesquisadora Dra. Rute
Não Presencial	06/10	*****	Atualização do <i>blog</i>	Postar roteiro de entrevista
Presencial	11/10	Instituto Butantan	Entrevista	Visita ao laboratório de Imunoquímica da pesquisadora Dra. Rute
Não Presencial	13/10	*****	Atualização do <i>blog</i>	Postar a reportagem
Presencial	18/10	Laboratório 5 - FEUSP	Mapa Conceitual e fechamento do bloco	Palestra com o Mestre Maurício Salgado
Não Presencial	20/10	*****	Atualização do <i>blog</i>	Postar o mapa conceitual sobre 2º bloco do projeto

### **Bloco 3 – Produção Final - Novembro/Dezembro – 2011**

#### **Objetivos:**

- Produzir material de divulgação sobre o projeto para Mostra Cultural da EA
- Conhecer e divulgar os materiais do INCTTOX
- Elaboração do relatório final

Encontros	Datas	Local	Atividades	Estratégias
Presencial	01/11	Laboratório 5 - FEUSP	Elaboração dos pôsteres para a Mostra Cultural/EA	Seleção das imagens e produção dos textos que comporão os pôsteres
Não Presencial	03/11	*****	*****	Finalização do pôster
Presencial	08/11	Laboratório 5 - FEUSP	Elaboração da apresentação	Manipulação do material Conectciência e a revisão do mapa conceitual do Pré-IC
Não Presencial	10/11	*****	*****	*****
Presencial	17 ou 18/11	Escola de Aplicação	Mostra Cultural da E.A.	Apresentação dos materiais do Projeto Pré-IC - INCTTOX
Presencial	22/11	Laboratório 5 - FEUSP	Rádio USP	Conhecer a rádio como um meio de divulgação científica
Não Presencial	24/11	*****	Fechamento da visita	Postagem sobre a visita à rádio
Presencial	29/11	Laboratório 5 - FEUSP	Visita ao Museu de Arqueologia e Etnologia da USP	Conhecer os materiais didáticos e de divulgação do Museu
Não Presencial	01/12	*****	Fechamento da visita	Postagem dos materiais desenvolvidos pelo Museu
Presencial	06/12	Laboratório 5 - FEUSP	Orientação para Relatório Final. Avaliação do bloco e Confraternização	Dinâmica de avaliação das atividades desenvolvidas durante o ano

#### **APÊNDICE D – Roteiro entregue aos alunos para atividade Enigma da Ciência**

PROJETO INCTTOX/CONTRATURNO/INSTITUTO BUTANTAN  
1º ENCONTRO CONTRATURNO – VISITA AO INSTITUTO BUTANTAN - 06/05/2010  
ROTEIRO DA VISITA

Nome: \_\_\_\_\_ série/ano: \_\_\_\_\_

Seja bem-vindo ao Instituto Butantan, a sede do INCTTOX! Nessa primeira visita vamos conhecer um pouco sobre o Instituto Butantan, percorrendo por diferentes espaços e assim conhecendo sua história e suas atuais atividades (ensino, pesquisa e produção).

**1ª Parte: Encontro no Auditório do Museu de Microbiologia**

**1a)** Faça anotações sobre a história e as atualidades do Instituto Butantan.

Agora que já conhece um pouco sobre o Instituto Butantan, você está convidado a se tornar um “investigador” e partir em uma missão para descobrir um dos “Enigmas da Ciência”.

Você sabe qual é um dos princípios que regem a Ciência? Que tal descobrir o enigma e encontrar algo que motiva os cientistas a embarcarem nessa aventura?

**2ª Parte: Conhecendo o Museu de Microbiologia**

Durante o percurso, o pesquisador encontra algumas incógnitas que podem ser solucionadas com ajuda de diversos instrumentos no seu laboratório como lupas, microscópios, reagentes químicos, tubos de ensaios, corantes e pipetas. Entre estes instrumentos a lupa será um meio de buscar informações que o auxilie a desvendar o nosso enigma.

**Dica:** Como um bom “investigador” anote suas observações, pois mesmo que um dado não pareça importante, este pode ser a chave do enigma.

**2a)** Analisando as lupas e o Museu de Microbiologia anote os dados que podem ajudá-lo na busca de sua resposta.

**3ª Parte: Visitando ao laboratório**

Com alguns dados em mãos é importante discuti-los com outros cientistas, pois a troca de ideias gera conhecimentos e ajuda a formular teorias.

**Dica:** Na busca da solução do “Enigma da Ciência” nenhum fato é isolado, por isso, tente relacionar o que já foi observado com o que aparecer durante as visitas.

**3a)** Conversando com a pesquisadora tente extrair o máximo de dados que possam complementar as anotações feitas no Museu de Microbiologia na busca do “Enigma da Ciência”.

#### **4ª Parte: Estudando a Coleção Herpetológica**

Este é um local fundamental para o cientista, pois nele encontramos conservados os animais que são importantes para sua pesquisa, por meio de diversas informações, como localidade, classificação das espécies e anatomia do animal.

**Dica:** A coleção do Instituto Butantan se tornou fundamental para a sociedade, pois é um ponto de troca de conhecimento entre a comunidade e os cientistas.

**4a)** Observando a coleção e a rotina de recepção anote os dados pertinentes à sua pesquisa e que são importantes na compreensão deste princípio que rege o trabalho dos cientistas.

#### **5ª Parte: Concluindo sua missão**

Até este momento, foram obtidas muitas informações e você, com certeza, está muito perto de desvendar a missão:

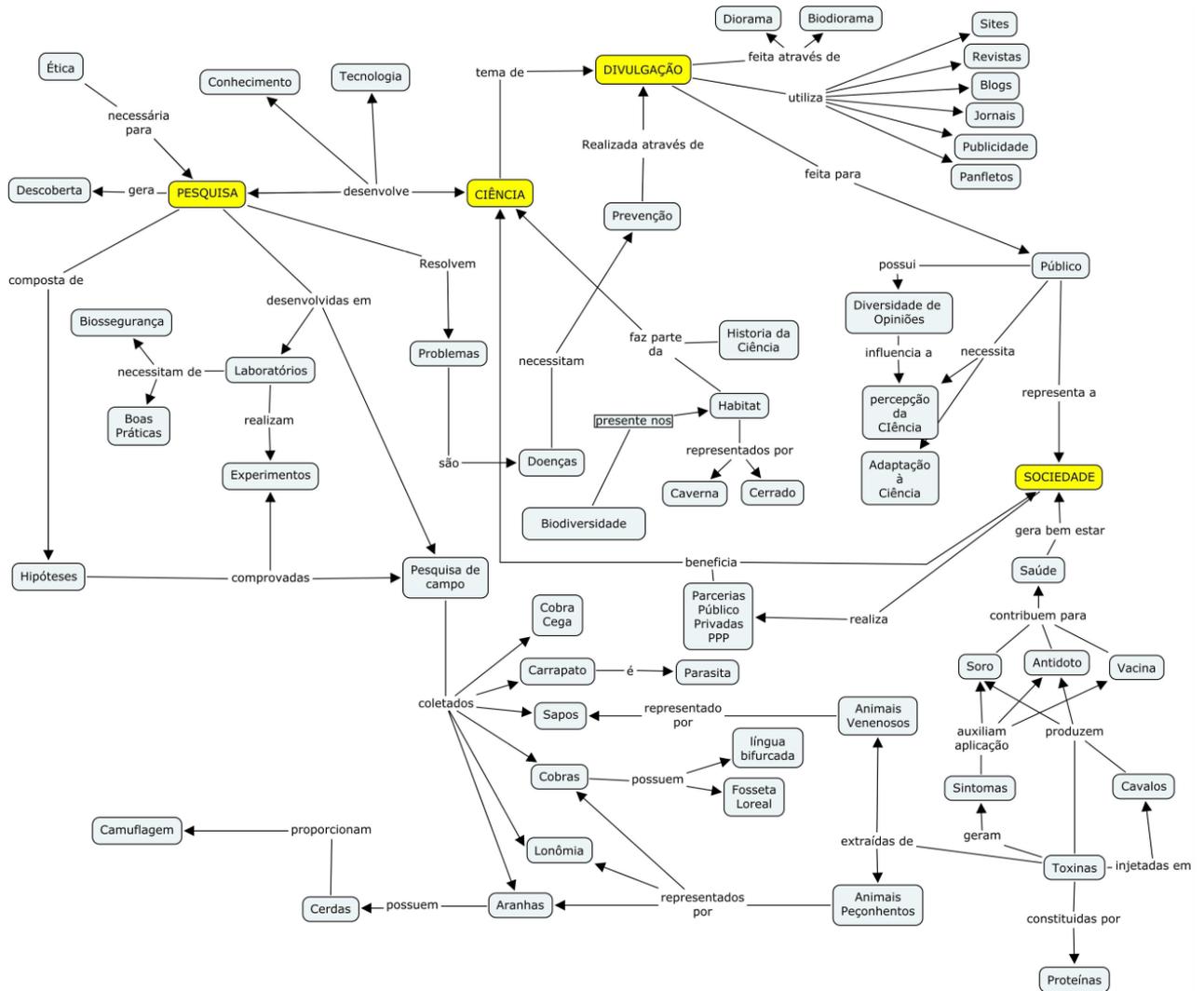
Qual um dos princípios que regem a Ciência e motivam os cientistas?

Pare! Reflita! Discuta com seus colegas os dados coletados e busquem juntos uma teoria para o “Enigma da Ciência”.

**APÊNDICE E – Tabela realizada pelos alunos para elaboração do mapa conceitual.**

<b>Ciência</b>	<b>Divulgação</b>	<b>Sociedade</b>	<b>Pesquisa</b>
pesquisa	sites	antídoto	descoberta
parceria pública privada	blogs	sintomas	ética
biodiversidade	revistas	soro	hipótese
prevenção	jornais	vacina	experimento
conhecimento	publicidade	parceria pública privada	laboratórios
tecnologia	diorama	saúde	biossegurança
	biodiorama	adaptação à ciência	boas práticas
	panfleto	problemas	toxinas
	público		proteínas
	diversidade de opinião		pesquisa de campo
	percepção da ciência		cavalo
	adaptação à ciência		cobra cega
			carrapato
			sapos
			cobras
			lonômia
			aranhas
			cerdas
			camuflagem
			parasita
			animais venenosos
			animais peçonhentos
			língua bifurcada
			fosseta loreal

### APÊNDICE F – Mapa Conceitual elaborado pelos alunos.



As relações entre:  
Pesquisa x Ciência x Divulgação x Sociedade