

# INICIAÇÃO A QUÍMICA NO MUSEU DA VIDA, FIOCRUZ: AVALIANDO ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INTERATIVAS DA BANCADA DE PASTEUR

## INTRODUCTION TO CHEMISTRY AT MUSEU DA VIDA, FIOCRUZ: EVALUATING INTERACTIVE EXPERIMENTAL ACTIVITIES ON THE BANCADA DE PASTEUR

Maria Paula de Oliveira Bonatto<sup>1</sup>  
Diego Vaz Bevilaqua<sup>2</sup>, Ana Cláudia Silva<sup>3</sup>, Camila S. Freitas<sup>4</sup>, Arthur Macedo<sup>5</sup>,  
Flávia W. Galvão<sup>5</sup>, Vanessa S. Nogueira<sup>5</sup>

1 Fundação Oswaldo Cruz / Casa de Oswaldo Cruz / Museu da Vida, bonatto@fiocruz.br

2 Fundação Oswaldo Cruz / Casa de Oswaldo Cruz / Museu da Vida, dbevilaqua@fiocruz.br

3 Fundação Oswaldo Cruz / Casa de Oswaldo Cruz / Museu da Vida e Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia, cacaufreit@yahoo.com.br

4 Fundação Oswaldo Cruz / Casa de Oswaldo Cruz / Museu da Vida e Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia, camilasilvafreitas@gmail.com

5 Fundação Oswaldo Cruz / Casa de Oswaldo Cruz / Museu da Vida e Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia

### Resumo

Neste trabalho é apresentado a implementação da Bancada de Pasteur no Parque da Ciência do Museu da Vida, Fiocruz. O trabalho é dividido em duas partes: na primeira parte é feito uma discussão sobre a presença da química dentro de museus e centros de ciência, apresentando a situação em diversos locais do Brasil e do mundo. É discutida a importância da experimentação na educação em química, e das possibilidades de sua implantação em museus de ciência. Na segunda parte é apresentada a implantação da Bancada de Pasteur, uma experiência de educação não-formal em química. Nela são realizados experimentos de forma interativa e em grupo na presença de um mediador do museu. É descrito as atividades e como elas têm sido avaliadas, incluindo alguns dados preliminares sobre o seu uso dentro da visitação regular do museu.

**Palavras-chaves:** Educação em Química; Educação Não-Formal; Experimentos Interativos; Museu de Ciência

### Abstract

In this work is presented the implementation of the Bancada de Pasteur at the Parque da Ciência of Museu da Vida, Fiocruz. The work is divided in two parts: in the first part, a survey is done to study the presence of chemistry education inside museums and centers of science, presenting the situation in several places in Brazil and in the world. The importance of the experimentation in chemistry education is discussed, and its role in science museums is investigated. In the second part, the development of the Bancada de Pasteur is presented, a non-formal educational resource in chemistry. Interactive chemical experiments are held on it by groups mediated by a museum professional. The activities and its evaluation are described, including some preliminary data on its use in the regular visitation of the museum.

**Keywords:** Chemistry Education; Non-formal Education; Interactive Experiments; Science Museum

## I. INTRODUÇÃO

O Museu da Vida (MV) é um espaço de divulgação científica da Fundação Oswaldo Cruz que tem o objetivo de popularizar princípios da ciência como um dos requisitos para a promoção da saúde, colaborando para criar condições para o exercício da cidadania e para a melhoria da qualidade de vida da população em geral.

Entre os espaços de visitação do MV está o Parque da Ciência (com uma área externa de 780m<sup>2</sup> e 337m<sup>2</sup> de área construída), cuja proposta é compartilhar com os visitantes jogos, experimentos e equipamentos que apresentam os temas: energia, comunicação e organização da vida. A inter-relação entre estes temas é vivenciada em atividades multidisciplinares, envolvendo conceitos de química, física, biologia, matemática, comunicação e história.

Em um salão de jogos e experimentos foi criada a “Bancada de Pasteur”, que explora o universo da experimentação em ciências com base nos conceitos da química. A bancada presta homenagem ao cientista Louis Pasteur, Francês, químico por profissão, um estudioso que superou as barreiras disciplinares em sua luta pelo desenvolvimento de uma ciência comprometida com as demandas sociais de seu tempo e voltada para a melhoria da qualidade de vida e da saúde de seu povo.

Um fator que justifica a criação da bancada, voltada para a iniciação em química, é a consciência de que na atualidade a exploração de conhecimentos relativos ao mundo da química contribui para a reflexão sobre toda uma gama de informações, seja no âmbito das tecnologias, seja no âmbito biológico ou ambiental, constituindo um aspecto que poderia ser considerado “alfabetizador” no mundo da ciência. Neste contexto podemos citar os produtos sintéticos que inovam no campo da construção e produção tecnológica, os compostos químicos subprodutos da indústria e das atividades humanas em geral, os organismos geneticamente modificados, os corpos reconstruídos e transformados pela medicina, todo o processo planetário de mudança climática entre muitos outros.

Na chamada “sociedade de conhecimento”<sup>1</sup>, é crescente a visibilidade do “outro lado” do glamour atribuído à todo este processo, que é feito de crises decorrentes de desastres ambientais, de controvérsias científicas e técnicas, de mobilizações e intervenções públicas de cidadãos, de movimentos populares que procuram lidar com as dificuldades de resposta a ameaças ou riscos à segurança, ao ambiente, à identidade e cultura de populações.

*“Em áreas como, por exemplo, a química, já a partir do século XIX, mas com maior expressão desde a Segunda Guerra Mundial, são cada vez mais densos os vínculos entre a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico, por um lado, e o Estado, a indústria ou os militares. Em muitas áreas, a determinação dos temas de pesquisa, o seu desenvolvimento e os seus resultados são condicionados pelas entidades financiadoras e pelo contexto (cada vez mais comercial, ligado a atividades militares ou a funções regulatórias, redistributivas ou repressivas do Estado) em que a pesquisa se realiza. Nestas condições, tornam-se evidentes as limitações à investigação orientada para a resposta a questões de interesse público e, em particular, a problemas que não garantem um retorno importante em termos económicos e financeiros ou de reforço da capacidade regulatória do Estado em*

---

<sup>1</sup> As características fundamentais da sociedade do conhecimento que mais têm impacto sobre a educação são: maior complexidade, mais tecnologia, compreensão das relações de espaço e tempo, trabalho mais responsabilizado, mais precário, com maior mobilidade, exigindo um trabalhador multicompetente, multiqualificado, capaz de gerir situações de grupo, de se adaptar a situações novas, sempre pronto a aprender. Em suma, um trabalhador mais informado e mais autônomo (Belloni, 2001).

*algumas áreas ou da capacidade militar, ou a intervenções solidárias em domínios como o ambiente, a saúde pública, a educação básica ou a educação de adultos.”(Nunes, 2007, pgs. 29-30)*

Em uma sociedade com estas características, onde são permanentes os processos de construção de novos conhecimentos, torna-se fundamental que se aprenda a abordar sem intimidação os conceitos “técnico-científicos” relacionados aos problemas que surgem sucessivamente. É importante que o cidadão comum aprenda a transpor as barreiras da complexidade da tecnologia para vislumbrar as dimensões políticas e socioambientais que as questões de desenvolvimento abrigam. Para isto o domínio de uma ferramenta como a química deve ser desmistificado, libertando este universo de conhecimento de uma aura de impossibilidade de acesso, que afasta o cidadão comum de uma visão crítica, alienando-o atrás do medo, da incapacidade de reconhecer e discutir questões que vão influenciar diretamente em sua qualidade de vida, em seu universo cultural ou em aspectos econômicos de sua vida diária.

Verificamos através de entrevistas informais<sup>2</sup> que em uma amostra de um grupo de 24 pessoas que tiveram contato com a química na escola, a maioria tem por esta disciplina um sentimento de negatividade quanto à sua compreensão e apropriação enquanto conhecimento útil ao dia a dia.

Por todas as razões acima, no contexto de um espaço de popularização da ciência, estamos desenvolvendo um trabalho que, com base em um enfoque multidisciplinar, histórico e interativo<sup>3</sup>, propõe a discussão dos princípios da química a partir de experimentos. A seguir realizamos uma breve revisão das bases da pedagogia do aprendizado por meio de experimentos, descrevemos e avaliamos nossos resultados referentes ao atendimento ao público na bancada no período 2006 -2008, e apresentamos algumas conclusões e propostas de continuidade.

## **II. REVISÃO TEÓRICA: A EDUCAÇÃO EM QUÍMICA APRESENTADA POR MEIO DE EXPERIMENTOS: ANALISANDO AS POSSIBILIDADES PARA MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS.**

Um breve levantamento sobre os artigos disponíveis sobre o ensino de química a partir do *website* da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em ciência indica que há relativamente poucas pesquisas e publicações disponíveis sobre o assunto. Para se ter uma idéia, em um total de 114 artigos publicados até o ano de 2005, apenas seis referem-se a educação em química, o que corresponde a cerca de seis por cento do total de artigos, o que parece indicar uma baixa produção em termos de geração de conhecimentos nessa área.

Em geral a literatura sobre o ensino experimental em química refere-se á estratégias e situações para serem aplicadas à sala de aula, cujas características muito diferem das encontradas em um museu ou centro de ciências. Por esta razão esta reflexão se constrói com base em parâmetros do aprendizado experimental que surgem a partir do universo escolar, tendo que ser cuidadosamente transpostos para a prática de um salão de experimentos em um museu de ciências, desfrutando das possibilidades inovadoras que este desafio propõe. Considerando o espaço físico, podemos dizer que

---

<sup>2</sup> De 24 alunos do Ensino Médio (entre 15 e 22 anos) entrevistados, 16 gostam pouco, 2 não gostam e 6 gostam muito da disciplina Química.

<sup>3</sup> A multidisciplinaridade, o enfoque histórico e a interatividade são os três princípios que embasam a proposta pedagógica do Museu da Vida, construída coletivamente a partir de seu Serviço de Educação em Ciências.

há uma diversidade muito grande de estímulos em um espaço museal, o que induz ao pensamento divergente, a uma multiplicidade de idéias e associações e, por outro lado, a um limitado estado de concentração.

Dentre as características da experiência museal estão a possibilidade de negociação entre público e mediador, quanto ao tempo de dedicação à atividade, quanto aos temas a serem abordados, e quanto a descontinuidade e limite de aprofundamento em relação às questões apresentadas. Isto torna este processo muito diferenciado do tradicional ensino/aprendizado escolar, caracterizando-o com uma vivência que sensibiliza para os temas em questão, sem, no entanto comprometer-se com a fixação e esclarecimento de todos os aspectos relacionados aos conceitos apresentados. Neste sentido, a experiência museal apresenta uma interface explícita entre construção de conhecimento e lazer, trazendo de forma impactante as ligações com o universo afetivo no processo cognitivo e promovendo a motivação intrínseca<sup>4</sup> para que o visitante aprofunde seus conhecimentos de formas suplementares, seja na escola, seja através de buscas pessoais.

Neste contexto, o papel do guia da visitação, por nós denominado de mediador, deve ser bem diferenciado do professor. Este deve estar atento ao perfil do grupo visitante, ao contexto social que caracteriza a visita, ao contexto histórico que marca a ocasião da visita, às características e missão da instituição onde está inserido. Além disso, deve dominar os conceitos que a exposição apresenta, e, principalmente, estar aberto a ouvir e dialogar com o visitante para a construção de novos conhecimentos resultantes desta interação onde, certamente, ambas as partes, mediador e visitantes sairão transformados em seus contextos cognitivos. Nossa formação pedagógica tradicional, muitas vezes, se baseia na repetição dos atos dos professores, o que pode se marcar o desempenho do mediador, e, se for pouco refletida e discutida, torna-se obstinada, pouco suscetível a alterações, e totalmente descaracterizada enquanto oferta no contexto da experiência museal. Com o intuito de evitar que esse tipo de prática aconteça, é preciso um processo permanente de reflexão a cerca das características pedagógicas e objetivos de cada atividade. Esta não deve partir da teoria, mas da realidade do conhecimento que o visitante já traz, estimulando sua expressão ao vivenciar os desafios da realidade empírica apresentada e por meio da qual vão se evidenciando os conceitos envolvidos nos experimentos e a sua importância no contexto individual e socioambiental.

Em se tratando especificamente de química a construção das idéias baseia-se em três referenciais que são dependentes um do outro: a experimentação, a fundamentação teórica e a representação. Como base para a construção de atividades educativas não-formais no ambiente de museus e centros de ciências, temos como referência o contexto da realização de experimentos no ensino formal, pelo fato de que a teoria pedagógica diz respeito quase que exclusivamente às condições de laboratório ou sala de aula. A partir destas situações é que buscaremos construir nosso diferencial, que conforme mencionamos não se aplica ao modelo ensino-aprendizagem e sim á situações lúdico-experimentais que podem se constituir como motivação para o estudo e aprendizado.

### *Teorias sobre a natureza da experimentação*

---

<sup>4</sup> Motivação intrínseca é a tendência natural de procurar e vencer desafios à medida que perseguimos interesses pessoais e exercemos aptidões, sendo que não são necessárias recompensas para prosseguirmos a atividade, já que esta é recompensadora em si mesma. Foi definida por James Raffini como “o que nos motiva a fazer algo, quando não temos de fazer nada”.

Referindo-se a experimentação, Gaspar (2005) distingue no histórico do ensino de ciências três categorias: a experimentação no ensino tradicional, o método da redescoberta e a teoria precedendo e orientando a experiência.

Em relação ao ensino tradicional não há diferença entre os objetivos pedagógicos de uma aula teórica e atividades experimentais, são meios alternativos da explicitação de conteúdos. Por volta de 1950 outras correntes, em relação ao processo de ensino-aprendizagem, emergiram. Esses novos pensamentos, não concordavam com a maneira em que as atividades experimentais eram realizadas: censuravam os roteiros dos experimentos que eram empregados de maneira que o aluno realizasse a experiência de forma robotizada.

Outro enfoque é a realização de experimentos sem a abordagem direta dos conceitos envolvidos, levando a chamada **prática da redescoberta**, que objetiva apresentar a ciência através da descrição de leis ou princípios científicos pelos alunos tendo como base apenas a observação do fenômeno experimental. Segundo Gaspar, tal prática não gera muitos resultados, pois, dificilmente, o aluno atinge aos objetivos do método da redescoberta, além de poder propiciar conceitos errôneos acerca de como são feitas as descobertas científicas. Os questionamentos sobre o método da redescoberta, estão embasados no fato de que a enunciação de uma lei científica depende de conceitos teóricos, pois experimentos são construídos com base em hipóteses que os legitimam. Caso o experimento usado não confirme a hipótese empregada, os cientistas procuram outras explicações, outras hipóteses para justificar tal fenômeno. Apenas com a observação de um fenômeno, não é possível de imediato formular uma hipótese que justifique tal fenômeno. Por isso, defende a necessidade da teoria precedendo e orientando a prática. Considera também que os educadores estão em meio a um processo de compreensão do verdadeiro papel da atividade experimental como ferramenta de aprendizado e sensibilização e levanta aspectos de sua importância com base nas teorias de Jean Piaget e L. S. Vygotsky. Essa é a abordagem que mais interessa ao enfoque educativo que propõe atividades experimentais em museus.

Para Gaspar, as vantagens da pedagogia experimental estão na quase certeza de que todos os parceiros irão discutir as mesmas idéias, na riqueza da interação social que ela desencadeia e na possibilidade de propiciar um maior envolvimento ao aluno, estimulando-o a arriscar previsões, o que dificilmente acontece nas aulas teóricas.

Estabelece quatro critérios orientadores de uma pedagogia para atividades experimentais, inspirada na teoria de Vygotsky: estar ao alcance da zona de desenvolvimento imediato do aluno, garantir um parceiro mais capaz que participe da atividade, garantir um compartilhamento das perguntas propostas e das respostas pretendidas (nem sempre isso é óbvio) e garantir o compartilhamento da linguagem utilizada (compreensão de palavras, desenhos, gráficos, esquemas e símbolos).

Para vários professores e alunos, a experimentação em Química é vista de uma forma muito simplista. Entendem que apenas observando o experimento chegarão à teoria que o explica. Por isso, é preciso um planejamento da aula experimental, focado no embasamento teórico de forma a evitar que os estudantes continuem achando que a atividade experimental é suficiente para que a aprendizagem ocorra.

Certos experimentos podem causar impactos nos alunos, sejam eles positivos ou negativos. Por isso, deve-se tomar cuidado ao valorizar determinado experimento. Sempre objetivando o raciocínio e não a realização da ação mecânica, manuseio dos materiais do experimento.

É necessário que a atividade experimental seja capaz de desenvolver o senso crítico do estudante e estimular sua criatividade, que não seja apenas uma prática que possibi-

lite manusear e lidar com equipamentos e certos materiais, mas que venha enriquecer o processo educacional.

### ***Diálogo: Explicitação do conhecimento***

Nas atividades práticas, fatores que favorecem a cognição são a explicitação do conhecimento do aluno e questionamentos que são levantados, podendo ser observados nas falas dos estudantes, perguntas realizadas, etc. Sabe-se que, muitas vezes, a construção do conhecimento acontece quando aprendemos a partir do que sabemos. Para isso, o mediador deverá perceber o que o visitante sabe ou pensa sobre o assunto abordado no experimento, ou seja, seus conhecimentos prévios, buscando um rompimento com a visão dogmática de ciência.

A explicitação do visitante sobre a atividade seja como previsão ou justificativa, pode gerar expectativas sobre o resultado do experimento e demonstrar insatisfação ou surpresa, e conseqüentemente a percepção de lacunas no entendimento.

Discutir o que foi observado é de extrema importância, não somente a discussão com o mediador, como também a discussão com os colegas. A imposição de significados, geralmente não facilita a comunicação, é preciso uma negociação de significados entre os participantes.

Um dos destaques de uma atividade experimental seria a surpresa em relação ao que está sendo feito. Essas atividades não são apenas vistas como um “show”, mas ajudam a propor desafios, e podem levar a uma discussão teórica do que está sendo abordado.

Um aspecto importante seria relacionar fenômenos químicos com o cotidiano do visitante construindo uma visão da química do dia-a-dia. Esse contexto pode ser desenvolvido relacionando os resultados do experimento chamando a atenção para profissões, questões ambientais, culturais, sociais, econômicas, políticas.

### ***Química em museus, contexto mundial e nacional***

Os Museus e Centros de Ciências abraçam hoje o desafio de mostrar a química, através de situações simples, para crianças, jovens e adultos em formação permanente ao longo da vida.

Dois teóricos, Hamburger e Barros mostram sua visão sobre as características positivas e negativas de um centro de ciência, no qual o museu se encontra. Dentre os aspectos positivos podemos citar: Conhecimentos atualizados; Equipamentos mais contemporâneos e atraentes do que os que existem nos laboratórios escolares; Experiências que as escolas não têm condições de prover; Eficiência para se criar interesse. Dentre os aspectos negativos: Não são eficientes para se passar idéias abstratas. Observando estes pontos, buscou-se verificar a presença de atividades experimentais de química nos museus e centros de ciência no Brasil e no mundo.

Estudos de Gouveia-Matos, em 1996, já apontavam para uma menor atenção quanto à inserção da química nos CDCs (centros de divulgação científica) levando em conta o número de profissionais contratados, apresentando um maior número de físicos e biólogos comparativamente.

Algumas justificativas para o pequeno desenvolvimento de atividades em química são: manipulação; transporte; segurança; reposição de material; incompatibilidade de se trabalhar o conhecimento de química de forma interativa; ausência de profissionais qualificados para associar fenômenos químicos à situações simples como alimentação, saúde, etc.

Para uma referência mais atualizada sobre a apresentação da química em museus de ciências, consultamos o guia de centros e museus de ciência, a partir do qual selecionamos indicações sobre a ocorrência de atividades de química nos museus e centros citados. Realizou-se um breve levantamento nos sites dos museus e centros internacionais, gerando o quadro a seguir:

Centros ou Museus Nacionais	Local	Oferta
Usina Ciência	Alagoas	Possui salas de exposição, núcleos de informática, biblioteca, videoteca, laboratório de química e de física, núcleo de astronomia e sala de aulas. Realização de shows de química e física.
Seara da Ciência	Ceará	Além do Salão de Exposição – com experimentos interativos de química, física, biologia e história da ciência –, conta com laboratórios para o ensino dessas disciplinas em cursos básicos.
Espaço Ciência - Museu Interativo de Ciência	Pernambuco	Conta com um Pavilhão de Exposições e um Centro Educacional equipado com laboratórios de matemática, física, química, biologia e informática.
Laboratório de Divulgação Científica da UFMG	Minas Gerais	Possui laboratório que pesquisa e desenvolve experimentos e protótipos de baixo custo abrangendo temas da física, química, matemática e tecnologia. A idéia é usar esse material em atividades lúdicas e interdisciplinares, voltadas a professores e alunos do ensino fundamental e médio e ao público em geral.
Parque da Ciência de Ipatinga	Minas Gerais	Possui módulos interativos que abrangem as áreas da física, química, biologia, astronomia e matemática.
Casa da Descoberta - Centro de Divulgação de Ciência da UFF.	Rio de Janeiro	Em suas instalações, expõe experimentos de física, química, biologia e astronomia.
Casa da Ciência - Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ.	Rio de Janeiro	O Palco da Ciência é um espaço de reflexão e atuação de grupos de artes cênicas e música, em que áreas como história, química, física, arte e outras tecem a rede de relações que conduz o espetáculo.
MAST- Museu de Astronomia e ciências afins	Rio de Janeiro	Cozinhando com a Química – Aprender sobre ciência no mais popular dos laboratórios: a cozinha. Durante a atividade, crianças ajudam os professores a preparar diferentes receitas, ao mesmo tempo em que cohecem conceitos de biologia, química e física. Para quem tem receio de deixar o filho brincar com fogo, não há com o que se preocupar. As receitas são preparadas no microondas.

Centro Interdisciplinar de Ciência de Cruzeiro	São Paulo	Conta com espaço para exposição permanente, bancadas para experimentos em física, biologia, química e eletricidade e área para oficina e almoxarifado. O centro desenvolve, produz e adapta equipamentos científicos confeccionados com materiais alternativos.
Centro de Divulgação Científica e Cultural - CDCC	São Paulo	Um dos primeiros projetos desenvolvidos foi a Experimentoteca, um laboratório de ciências, com kits voltados para o ensino de química, física e biologia.
Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo	São Paulo	As exposições, permanentes e temporárias, abrangem as áreas de química, biologia, geologia, ciências humanas e sociais e museologia.
Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá	Paraná	Seus ambientes interativos, com exposições permanentes e temporárias, abordam temas como: morfologia humana e animal, normal e patológica; educação para saúde (mostra sobre tabagismo); física; astronomia; química; antropologia anatômica e cultural; plantas medicinais; cultivo de orquídeas e bromélias; artes plásticas e artes cênicas.
Museu de Ciências Naturais	Rio Grande do Sul	O Museu Interativo Itinerante, localizado no andar inferior do prédio, conta com sala de multimídia, que explora conhecimentos nas áreas da física, química e biologia.
Núcleo de Apoio à Divulgação e Educação em Ciências	Santa Catarina	O Laboratório de Instrumentação, Divulgação e Experimentação em Química (Quimidex) também faz parte do circuito de divulgação e educação científica do núcleo.

Centros ou Museus Internacionais	Local	Oferta
Palais de la Découverte	França	Suas exposições permitem conhecer melhor nosso meio ambiente através da experimentação das grandes leis que regem a ciência, incluindo as bases da eletrostática, a radioatividade, a química.
Universum - Museu de las Ciencias	México	Este museu possui diversas salas abrangendo assuntos como biodiversidade, química e energia, entre outros. O site traz um mapa e descrições dos equipamentos e atividades destas salas.
Museu de Ciência da Universidade de Lisboa	Portugal	O museu dispõe de 60 módulos participativos de Física que estimulam o aprendizado através de experiências divertidas. Também são oferecidas oficinas pedagógicas para expandir o conhecimento em assuntos como Astronomia e Química.
Boston Museum of Science	Estados Unidos	Mantém uma atividade chamada culinária química, a qual propõe que os estudantes explorem os conceitos básicos relacionados à comida e nutrição. Eles montam seus próprios laboratórios e salas de aula e fazem testes químicos e físicos para identificar a presença de glicose, gorduras e proteínas em comidas comuns.
CosmoCaixa	Barcelona	Apresenta uma atividade permanente onde 200 experimentos se organizam a fim de possibilitar a observação dos visitantes sobre a evolução da matéria.

Exploratorium	Estados Unidos	Possui o módulo " <i>Molecular Buffeting - Model</i> ". Módulo sobre a teoria corpuscular da matéria. Os visitantes, através dos comandos do módulo, provocam variações da temperatura em réplicas de moléculas e, conseqüentemente, na agitação das moléculas.
Deutsches Museum	Alemanha	Possui módulos de diferentes áreas da Química sobre os átomos e as moléculas, a matéria, reações químicas, análise e síntese de moléculas e bioquímica.

### III. Histórico da Bancada

A Bancada de Pasteur situa-se em meio a um salão de jogos e experimentos. Ela surgiu em 1999 como uma proposta de trazer para o público a oportunidade de realizar atividades práticas de laboratório, o que identificamos como uma expectativa que faz parte do imaginário do visitante que busca conhecer melhor uma instituição como a Fundação Oswaldo Cruz. Com base para esta atividade procuramos saber o que estudantes e professores pensam sobre a Química através de entrevistas informais. Passamos então a construir um manual de experimentos simples que pudessem ser reproduzido em ambientes de casa ou sala de aula. Para realizar as atividades contamos com a participação de estagiários alunos de licenciatura em Química<sup>5</sup>, que passaram cerca de dois anos em processos de testagem dos experimentos selecionados e compra de materiais para a composição da bancada. Realizamos diversas formas de atendimento ao público com experimentos variados até que em 2006 passamos a uma coleta de dados mais sistematizada sobre a participação do público – em especial o escolar – na realização de experimentos, bem como sobre seu comportamento nesse processo.

#### *Metodologia*

A escolha de Louis Pasteur permite divulgar as contribuições deste grande cientista, que foi muito além da pesquisa em sua profissão de químico, estabelecendo importantes relações que revolucionaram toda uma época, tendo ainda influência em nosso dia-a-dia. Participou da discussão de dilemas da química, com seus estudos sobre isomeria, e da medicina, com a busca de uma solução eficaz para a cura da hidrofobia. Pesquisou como os microrganismos influenciam processos que ocorrem diariamente e propôs meios para controlá-los aplicando métodos de esterilização.

Nosso objetivo é que os visitantes experimentem o ato de “pensar a química” ampliando seus referenciais e sentindo-se como um cientista realizando experimentos em um laboratório com suas dúvidas e possíveis explicações.

Para a criação da Bancada de Pasteur, realizamos pesquisas com base nos seguintes critérios: o estudo da produção científica de Pasteur associando suas pesquisas com a solução de problemas; uso de materiais simples que sugerem a repetição dos experimentos em casa ou na escola, e abordagem multidisciplinar, associando os conceitos da química com o cotidiano. Como resultados, concebemos uma parte expositiva apresentando um destilador; balões ‘pescoço de cisne’ e um boneco em tamanho natural representando Pasteur. Outra parte, interativa, é composta por um jogo sobre a vida de Pasteur; as ‘Gavetas dos Curiosos’ - com informações sobre os vidros e a química dos aromas - e um manual com vinte experimentos a serem realizados com a presença de um mediador da área de química.

<sup>5</sup> Nossos estagiários são provenientes da Universidade Federal do Rio de Janeiro e do Instituto Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro (antigo CEFET – Química).

Atualmente estamos trabalhando na linguagem desse manual, facilitando sua leitura para a diversidade de nosso público. Todos os experimentos já foram testados e estão sendo adaptados para o espaço da bancada. Os principais conceitos apresentados são: reações e transformações químicas, combustão, fotossíntese, respiração, fermentação, densidade, solubilidade, ácidos e bases, pH, cromatografia, capilaridade, detergentes (qualidade e biodegradabilidade), tensão superficial, amido, pilhas (eletroquímica).

O atendimento ao público é feito com base nas teorias do construtivismo para o ensino de ciências (Piaget (1978), Vygotsky (1984)) e educação popular (Freire (1974)), buscando combinar diferentes atividades (experimentos, jogos, observações, leituras e conversas) nas quais o visitante, com o auxílio do mediador, expõe e revê seus conhecimentos prévios, construindo novos conhecimentos. Os visitantes acessam a bancada em grupos de no máximo 12 pessoas, onde vão interagir por cerca de vinte a trinta minutos. A presença de um professor durante as atividades pode ou não acontecer. A mediação é realizada por duas estagiárias do Museu da Vida: enquanto uma se responsabiliza pela atividade a outra atua como observadora preenchendo um formulário padrão. Para a investigação pedagógica sobre a atividade as falas dos visitantes e do mediador são gravadas com o posterior preenchimento de fichas de coleta de dados e relatórios. A partir da abordagem dos conteúdos buscamos trazer a discussão em torno de como os seres humanos podem assumir uma atitude de maior responsabilidade pela transformação de sua realidade socioambiental.

### **III. Experimentos Analisados**

**Transformação:** Observar que uma transformação química ocorre quando, em uma reação, o que existia anteriormente é utilizado para formar novas substâncias.

**Cromatografia:** O objetivo é possibilitar ao visitante conhecer a cromatografia como método de separação, sensibilizar para o conceito de interação intermolecular e perceber que fenômenos envolvem múltiplas variáveis.

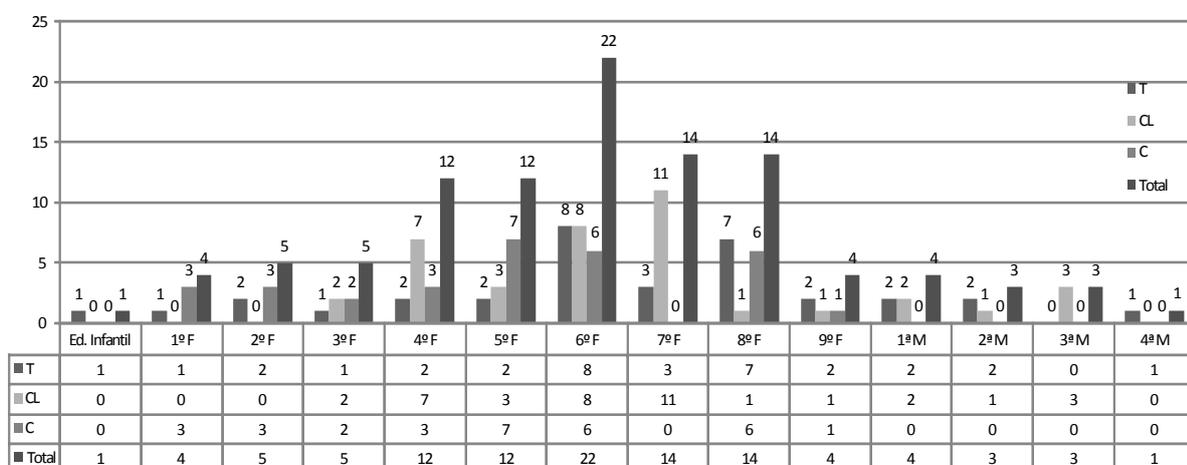
**Camada de líquidos:** Com o experimento denominado “Camada de Líquidos” exploramos os conceitos de densidade, solubilidade, estados físicos da matéria e aquecimento global estimulando uma discussão que sugere o engajamento do visitante na reflexão sobre o fenômeno, suas causas e conseqüências. Como estratégias são utilizados materiais caseiros como água, álcool, alimento feito à base de glicose, óleo vegetal, cortiça, vela, metal, comprimido efervescente e outros.

### **IV. Resultados Preliminares**

Durante o atendimento ao público visitante da Bancada de Pasteur, o atendimento vem sendo gravado em áudio e registrado em fichas. Nessas fichas é registrado a faixa etária, o número de visitantes, a série escolar, o interesse na atividade demonstrado pelos visitantes, a existência de atividades práticas e/ou laboratórios na escola, a frequência com que ocorrem e o tempo da atividade.

Neste momento, está sendo feita uma análise quantitativa dos registros das fichas, assim como uma análise qualitativa das gravações realizadas. Como exemplo, no gráfico a seguir é apresentado o número de turmas atendidas, dividido por cada experimento: Transformações (T); Camada de Líquidos (CL); e Cromatografia (C), além do número total.

**Distribuição por Série e por Experimento**



## V. Conclusões:

Os centros e museus de ciência interativos contribuem favoravelmente para o processo educativo, pois possuem características únicas como: abordagem experimental dos conceitos e teorias que estimulam o espírito crítico dos visitantes, despertam a curiosidade dos mesmos, fornecem conhecimentos atualizados, proporcionam uma perspectiva interdisciplinar e contribuem especialmente para o enriquecimento pessoal dos alunos. Por essas e outras peculiaridades tornam-se ferramentas eficazes na prática educativa, desta forma têm muito para contribuir no desenvolvimento de atividades didáticas realizadas pelos professores.

A visita ao museu favorece uma sensibilização única do público visitante, tanto no contexto emocional, como social e afetivo. A partir dessa sensibilização podem-se agregar processos cognitivos que permitam ao visitante construir sentido ao que foi experimentado, tanto individualmente como coletivamente. Dessa sucessão complexa de processos que se desenvolve o aprendizado em museus. Por isso, torna-se tão difícil a avaliação e análise de atividades, do ponto de vista da aprendizagem, desenvolvidas em dentro de seu contexto. É muito difícil prever o momento exato em que essa aprendizagem se consolidará.

Este trabalho apontou como a Química é abordada nesses espaços de educação não-formal. Procurou-se verificar as atividades desenvolvidas tanto a nível nacional quanto a mundial. Foi verificado, dentro da pesquisa feita, que são poucos os que envolvem os visitantes numa atividade experimental. Mesmo quando há atividade experimental, ela é em geral demonstrativa, no formato de *show*. Muitos espaços possuem apenas exposições, não fornecendo uma prática interativa aos seus visitantes. Nesse contexto, a atividade aqui exposta justifica-se enquanto uma atividade experimental e interativa, que envolve grupo de visitantes na realização de experimentos químicos, sendo também cooperativa.

A continuidade de nossas pesquisas propõe a análise completa das gravações e das fichas dos registros. Com isso se propõe uma avaliação da receptividade dos visitantes

no que concerne ao tempo de visitação, diversidade de faixas etárias, experimentos que despertam mais interesse e a própria dinâmica da apresenta o da bancada

Tudo o que foi apresentado tem como objetivos superar as visões simplistas, relacionadas com a experimenta o em Química, como a valida o e comprova o da teoria; inser o do diálogo, a fim de favorecer a explicita o do conhecimento (considerando às teorias pessoais) e constru o de argumentos validados; a promo o de atividades est ticas e com resultados surpreendentes desestabiliza o conhecimento prévio do aluno; e contextualiza o do conteúdo abordado no experimento.

## REFERÊNCIAS

- BELLONI, Maria Luiza. **Educa o a Distância**. Campinas: Editora Autores Associados, 2001.
- GASPAR, Alberto. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. 1<sup>a</sup> São Paulo:  tica, 2005.
- FREIRE, P. *A o cultural para a liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.
- PIAGET, Jean. *A forma o do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1978.
- VYGOTSKY, L. S. *A forma o Social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- NUNES, João Arriscado. **Govern o, conhecimentos e participa o pública**. Versão revista do relatório apresentado para provas públicas de Agrega o em Sociologia   Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, em Julho de 2007. Centro de Estudos Sociais – Laboratório Associado a Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. Portugal.