



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**ANDRÉ LUIZ MAIA ROQUE**

**LABORATÓRIO DE QUÍMICA NA ESCOLA – UM ESPAÇO PARA ALÉM DAS  
AULAS PRÁTICAS**

**FORTALEZA**

**2015**

**ANDRÉ LUIZ MAIA ROQUE**

**LABORATÓRIO DE QUÍMICA NA ESCOLA – UM ESPAÇO PARA ALÉM DAS  
AULAS PRÁTICAS**

Monografia apresentada a Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Audísio Dias Filho

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

---

R69l Roque, André Luiz Maia.

Laboratório de química na escola – um espaço para além das aulas práticas / André Luiz Maia Roque. – 2015.

47 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Licenciatura em Química, Fortaleza, 2015. Orientação: Prof. Dr. Francisco Audísio Dias Filho.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Química (Ensino médio). I. Título.

CDD 540

---

ANDRÉ LUIZ MAIA ROQUE

LABORATÓRIO DE QUÍMICA NA ESCOLA – UM ESPAÇO PARA ALÉM DAS  
AULAS PRÁTICAS

Monografia apresentada como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado na área de Química, à comissão julgadora da Universidade Federal do Ceará.

Aprovada em: 11 / 06 / 2015

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Francisco Audísio Dias Filho - Orientador

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

515 / 1  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Solange Assunção Quintella

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dr. Francisco Claudio de Freitas Barros

Universidade Federal do Ceará (UFC)

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por acreditar em mim em todos os momentos, mesmo quando muitos não mais acreditavam.

Aos meus pais, Antonio Roque do Carmo e Lúcia Maia Roque, por todo o carinho, educação e esforço em sempre me manter na escola, algo fundamental para a realização desse sonho.

Ao meu irmão, Matheus Maia Roque que, mesmo nas dificuldades, foi o meu verdadeiro amigo.

A todos os meus demais familiares.

Aos meus amigos de infância que, mesmo nas obrigações do dia a dia, fazem questão de me visitarem e sempre me dar conselhos quando necessários.

A Universidade Federal do Ceará por me tornar um profissional da área que mais amo.

Ao professor Francisco Audísio Dias Filho pela dedicação na minha orientação da monografia e também como coordenador da bolsa.

Ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que me deu o privilégio de vivenciar o ambiente escolar e me tornar um profissional com uma visão bem mais abrangente sobre a arte da docência.

Aos meus colegas bolsistas que me ajudaram a crescer como grupo e como pessoa ao longo dessa jornada.

A todos os meus colegas de curso que participaram comigo de grupos de estudos, propiciando resultados essenciais para a minha conclusão.

Muito obrigado a todos vocês!

## RESUMO

O espaço físico escolar pode provocar no aluno experiências importantes na construção do saber além das salas de aula. A biblioteca, as salas de informática e até mesmo o corredor da escola podem se transformarem em verdadeiros espaços geradores de ideias, despertando no aluno o sentimento de aprender durante a vivência de cada um desses ambientes. Dentre esses espaços, o laboratório de química pode provocar um profundo aprendizado devido ao seu poder de investigar, esclarecer e comprovar fundamentos teóricos vistos em sala de aula e nos livros. O laboratório apresenta um universo de oportunidades para o desenvolvimento de trabalhos a fim de tornar mais comum a vivência do aluno com o mesmo, trazendo um sentimento de pertencimento desse espaço físico escolar muitas vezes pouco utilizado. Pensando nisso, foi realizado o projeto intitulado de “Curso de organização do espaço da química no laboratório de ciências da E.E.F.M. Dr. César Cals”, localizada no Bairro Farias Brito- Fortaleza/CE que proporcionou um momento aos estudantes da escola de participação em ações que comumente são realizadas pelos professores ou coordenações pedagógicas. Com o objetivo de promover a utilização desse espaço visando o sentimento de pertencimento ao mesmo pelo aluno através da sua organização, ficou definido que o curso apresentaria carga horária de 10 horas, distribuído em cinco encontros, em horários extraclasse, destinado aos estudantes da escola que fazem parte do 1º ou 2º ano do ensino médio. Sendo assim, cada aula foi planejada com os seguintes temas: aula introdutória (1º dia); apresentação de noções básicas de segurança em um laboratório (2º dia); aula sobre vidrarias (3º dia); conhecimento de alguns tipos de reagentes (4º dia); planejamento e fixação das regras de laboratório (5º dia). Os resultados apresentados em cada dia foram a fixação de placas ilustrativas de segurança e de vidrarias, organização dos materiais, elaboração das regras de segurança para utilização do laboratório e a catalogação dos reagentes. Avaliações de conteúdo, dinâmicas e estratégias lúdicas foram planejadas de tal maneira que os estudantes fossem avaliados ao longo do curso. Ao término do curso, cada estudante recebeu um certificado emitido pelo PIBID-UFC.

Palavras-chaves: Espaço físico escolar, Laboratório, Organização, Aprendizagem.

## ABSTRACT

The school environment can awake in the student important experiences improving their knowledge after classes. The library, the informatics classroom and even the school's corridor can start to be idea generators' places, awaking in the student the feeling of learn while they are experiencing each environment. Among these places, the Chemistry's laboratory can cause a deep learning due its power of investigate, clarify and prove theoretical fundamentals seen in the books and classroom. The Laboratory shows an universe of opportunities for the schoolwork's development to the purpose of to be more close the relationship with the student. Also it promotes a feeling of belonging from this physic space that most of the time is not utilized. . Thinking about this, the project "Curse of Organization of the Chemistry Laboratory Environment of Science of the E.E.F.M. Dr. César Cais" located in the Bairro Farias Brito Fortaleza/Ce was realized, the course made the students of the school participate in actions that normally are realized by the professors or pedagogic coordination. Aiming to promote the use of this space targeting the feeling of belonging to it by the student through their organization, it was decided that the course would present a workload of 10 hours, distributed in five meetings in extracurricular schedules. The course was intended for high school students part of the 1st or 2nd year. The classes were planned and executed as follows: Introductory class (1° day); presentation safety's basic notions in a laboratory (2° day); class about glassware (3° day); learning about some kinds of reagents (4° day); planning and fixation of laboratory's rules (5° day). The results for each day were the fixation of illustrative safety signs and glassware, organization of materials, preparation of safety rules for use of laboratory and cataloging of reagents. Content grading, dynamic and playful strategies were planned in order to evaluate the students during the course.. At the end of the course, each student received a certificate issued by PIBID-UFC.

**Key words:** School physical space, Laboratory, Organization, Learning.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

CEDAC	Comunidade Educativa
LDBEN	Lei De Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 A Utilização do Espaço Físico Escolar .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 A utilização do Laboratório de Química .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Conhecendo o Laboratório de Química .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Descrição da Escola e do seu Laboratório de Ciências .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Planejamento do Curso .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Público Alvo .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4 O Curso – Execução e Avaliação.....</b>	<b>14</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Produtos originados por cada dia de Curso.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Alguns pontos negativos e sugestões para quem deseja realizar esse trabalho .....</b>	<b>29</b>
<b>CONDIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>32</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>35</b>
<b>APÊNDICE A - Avaliação diagnóstica aplicada no 1° dia de aula.....</b>	<b>35</b>
<b>APÊNDICE B – Plano de atividade – Gincana realizada no 1° e 5° dia de aula.....</b>	<b>36</b>
<b>APÊNDICE C – Plano de aula – Higiene e Segurança em um Laboratório.....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE D – Plano de aula – Precisão e Exatidão de Vidrarias .....</b>	<b>39</b>
<b>APÊNDICE E – Avaliação sobre reagentes (Identificação e nomenclatura) .....</b>	<b>41</b>

<b>APÊNDICE F – Plano de aula – Funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos) e Cinética Química (Catalisadores) .....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE G – Avaliação da concepção dos estudantes sobre a importância da utilização do espaço físico escolar .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO A – Procedimento experimental para a prática de precisão e exatidão de vidrarias e determinação do menisco.....</b>	<b>46</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 A Utilização do Espaço Físico Escolar

Muitas são as propostas de elaboração de atividades diferenciadas para a facilitação da aprendizagem, entretanto, pode-se verificar que boa parte delas são limitadas apenas à sala de aula. Quando o professor e gestão escolar opta por inserir os estudantes nos mais diversos espaços físicos existentes na escola, muito provavelmente pode ocasionar uma identidade do aluno com a mesma, provocando um sentimento de pertencimento, responsabilidade e cuidado ou seja, transformando a escola em uma espécie de segundo lar do estudante.

O espaço escolar pode ser visto como um ambiente de profundo aprendizagem, muito além de um espaço que apenas abriga professores, alunos e livros. Escola é mais do que quatro paredes; é clima, espírito de trabalho, produção de aprendizagem, relações sociais de formação de pessoas. O espaço tem que gerar ideias, sentimentos, movimentos no sentido da busca do conhecimento; tem que despertar interesse em aprender; além de ser alegre, aprazível e confortável, tem que ser pedagógico (DIDONET, 2006).

Ainda buscando na literatura a função do espaço físico escolar, pode-se verificar que a instituição escolar ocupa um espaço que se torna um lugar específico, com características determinadas, aonde se vai, onde se permanece umas certas horas de certos dias, e de onde se vem. Ao mesmo tempo, essa ocupação de espaço e sua conversão em lugar escolar leva consigo sua vivência como território por aqueles que com ele se relacionam (VIÑAO, 2005, p.17).

Esse espaço não é só definido por um bom projeto arquitetônico, mas pelo uso pedagógico que dele é feito. Um espaço limpo, organizado, bonito e atraente é um elemento educativo de grande força, que estimula a sensibilidade artística e criativa do aluno. Nessa tarefa, todos devem ser envolvidos, especialmente os professores, que nem sempre estão atentos para a importância que a organização espacial da sala tem para a aprendizagem escolar (UFBA, 2014, p.1). Muito além de deixar os ambientes limpos, as utilizações desses espaços devem trazer um sentimento de pertencimento do aluno com a escola, criando uma identidade de um segundo lar.

Todos os ambientes trazem em si uma proposta educativa, onde os alunos aprendem a todo momento na escola, não apenas quando estão em aula. Pequenas mudanças no espaço

escolar provocam verdadeiras transformações na aprendizagem. Por exemplo, a biblioteca, mesmo que muitas escolas brasileiras ainda não apresentam um espaço suficiente para a sua implantação, mostra que para compor esses ambientes, materiais e recursos de qualidade (murais, caixas para livros, fantoches, pôsteres de escritores e suas obras, cenários para contação de histórias e outros) podem ser adquiridos ou produzidos pelos alunos com a ajuda dos professores, familiares e comunidade. Pode-se citar até mesmo o corredor escolar, um dos espaços mais democráticos da escola, pois todos passam por ali com diferentes propósitos: para ir às aulas e ao refeitório, limpar o chão, devolver o livro na biblioteca, encontrar o colega, acompanhar a fila, etc. A utilização desse espaço para exposições de cartazes, aulas práticas em escolas que não possuam laboratórios, criação de uma coleta seletiva, dentre outras atividades pode, sim, tornar esse espaço mais agradável, interessante e simpático (CEDAC, 2013).

Entretanto, para todo e qualquer tipo de utilização do espaço, é necessária a motivação do aluno. O tema motivação ligado à aprendizagem está sempre em evidência nos ambientes escolares, impelindo professores a se superar ou fazendo-os recuar, chegando à desistência nos casos mais complexos. Porém, ela tem um papel muito importante nos resultados que os professores e alunos almejam (MORAES; VARELA, 2007, p. 6). Sendo assim, realizar atividades que fogem do contexto tradicional provavelmente pode estabelecer um maior sentimento de motivação dos alunos e, trabalhar nos mais variados espaços físicos da escola pode ser uma das soluções.

Diante do exposto, pode-se tornar interessante aproveitar cada espaço escolar físico como forma de torná-lo algo de pertencimento do aluno, na qual o mesmo precisa ser zelado e transformado em um universo de exploração de conhecimentos.

## **1.2 A Utilização do Laboratório de Química**

No exercício do ensino da Química, o professor necessita relacionar os conceitos teóricos com aulas experimentais e com o cotidiano para tentar provocar o desenvolvimento dos alunos em relação aos objetivos e finalidades estudadas por essa Ciência. Para tal propósito, o laboratório de química pode surgir como um forte aliado na motivação e busca pelo conhecimento dos estudantes por essa disciplina.

De acordo com o artigo 35º da LDBEN, uma das finalidades legais do ensino médio é buscar a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos,

relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. Segundo o Censo Escolar de 2010, aproximadamente 50% das escolas de ensino médio da rede pública brasileira possuíam um laboratório de ciências (MEC, 2010). Entretanto, muitos desses laboratórios são poucos utilizados e se tornam algo distante da realidade dos alunos. Sendo assim, a Química pode se tornar um conjunto de regras e fórmulas tabeladas sem nenhuma relação prática com o cotidiano, transformando-se numa disciplina desagradável e enfadonha.

Dentre as dificuldades encontradas na utilização dos laboratórios escolares destacam-se: i) o despreparo dos professores, pois grande parte das atividades realizadas na graduação tem caráter de comprovação da teoria, resultando em um baixo domínio de laboratório durante a sua formação inicial e ii) os guias de práticas nos livros didáticos só aparecem no final de cada capítulo ou somente nos livros dos professores, indicando desvinculação com o conteúdo e a ausência do caráter investigativo (MACHADO; MÓL, 2007). O elevado custo de materiais/equipamentos específicos para a realização dos experimentos parece sobrepor-se ao interesse do professor na execução das aulas práticas, desse modo, viabilizar experimentos que sejam financeiramente acessíveis à realidade das escolas brasileiras é uma necessidade pungente (NOVAES *et al.*, 2013, p. 27)

Outro provável problema observado é a utilização do laboratório com uma única finalidade, a confirmação da teoria. Segundo Guimarães (2009) essa metodologia não deve ser pautada nas aulas experimentais do tipo “receita de bolo”, em que os aprendizes recebem um roteiro para seguir e devem obter os resultados que o professor espera, tampouco apetercer que o conhecimento seja construído pela mera observação. No ensino, as atividades precisam valorizar o papel do aluno no processo de elaboração de hipóteses e confrontação com situações de erros de forma a convidá-lo a desenvolver-se cognitivamente, refletindo sobre as suas ideias e as dos outros estudantes a fim de que o resultado não esteja pronto de antemão. (SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010, p. 200).

Tendo em mente essa concepção, pode-se detalhar que o trabalho no laboratório pode ser desenvolvido visando a vários objetivos. Pode ser usado para demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar uma hipótese, desenvolver habilidades básicas de observação ou medida, propiciar à familiarização com os instrumentos, propiciar experiências com a luz e o som e conhecer os hábitos alimentares e o modo de vida de determinadas espécies. Há uma infinidade de ações e procedimentos a serem desenvolvidos em um laboratório, não apenas a observação em microscópios ou a mistura de reagentes químicos (MEC, 2009)

Visando essa lógica, pode-se sugerir que a utilização do laboratório de química na escola está muito além da realização de práticas experimentais, na qual uma maior vivência do aluno nesse meio provavelmente origina um conhecimento muito mais abrangente sobre a Química experimental ali presente.

### **1.3 Conhecendo o Laboratório de Química**

O laboratório pode ser muito mais do que apenas um espaço para realizar práticas experimentais, cabendo ao professor orientar o aluno que, por exemplo, para um determinado roteiro experimental X, é necessário o conhecimento prévio das vidrarias, reagentes e demais materiais a serem utilizados. Além disso, ter ciência das responsabilidades ao frequentar esse espaço como o conhecimento das regras de segurança e higiene são de fundamental importância para evitar ou minimizar possíveis acidentes.

Assim que se inicia um procedimento experimental para uma turma de ensino médio, pode-se observar em alguns casos que, muitos alunos não possuem conhecimento dos nomes das vidrarias e suas utilizações, cabendo ao professor pausar em alguns minutos sua aula para demonstrar os nomes e utilidades das mesmas. Existe na literatura inúmeros conceitos de vidrarias, dentre eles está a de uma grande variedade de equipamentos de laboratório que tradicionalmente são feitos de vidro, mas também podem ser plásticos. Em geral são utilizados em análises e experimentos científicos, principalmente nas áreas de Química e Biologia (GAVETTI, 2013).

Além disso, conhecer os reagentes que pertencem ao laboratório, as suas funções e as suas corretas armazenagens provavelmente ocasiona uma visão mais associada da teoria abordada com a prática aplicada. Essa abordagem mais ampla também está associada com a segurança e higiene em um laboratório, um importante tema de estudo que muitas vezes é deixado de lado, ou apenas relatado superficialmente. Seguindo nessa abordagem, o conhecimento das placas de segurança por parte dos alunos também pode-se tornar importante na construção de um espaço mais seguro a todos.

Considerando o exposto até o momento, este trabalho tem a finalidade de motivar os estudantes às ações que visem a utilização do espaço escolar. Para tal finalidade, foi escolhido o laboratório de ciências da escola para realizar atividades de organização desse espaço que propiciem ao estudante um sentimento de pertencimento ao mesmo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Promover a utilização do espaço físico escolar por meio da organização do seu laboratório de química visando a motivação e o sentimento de pertencimento ao mesmo pelos alunos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Possibilitar um maior contato dos alunos com o laboratório de química da escola;
- Promover práticas de laboratório que possam causar uma maior familiarização dos estudantes com os materiais existentes nesse espaço;
- Avaliar o desenvolvimento do aluno por meio de comparação de questionários aplicados antes e após a aula.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Descrição da Escola e do seu Laboratório de Ciências

O trabalho foi desenvolvido na Escola de Ensino Fundamental e Médio Dr. César Cals, de responsabilidade do governo estadual, localizada no Bairro Farias Brito, na cidade de Fortaleza-CE. Em 2014, foram matriculados 1412 alunos, distribuídos do 8º ano do ensino fundamental até o 3º ano do ensino médio.

Em relação ao laboratório de ciências da escola que dá suporte a três disciplinas (Química, Física e Biologia) pode-se afirmar que é um espaço um pouco limitado se comparado com o número de estudantes presentes em cada sala (FIGURA 1). No espaço disponível à Química, encontra-se um armário com reagentes, além de cinco gavetas abaixo das bancadas onde se guarda as vidrarias e equipamentos. O espaço apresenta ainda um frigobar que armazena alguns tipos de reagentes, um chuveiro de emergência e duas pias.

Figura 1 - Laboratório de Ciências da Escola



Fonte: Elaborada pelo autor

#### 3.2 Planejamento do Curso

Inicialmente, foi realizada uma reunião com a participação do professor supervisor do PIBID Química da escola e com o professor responsável pelo clube de ciências da mesma para a realização do planejamento do projeto com o intuito de elaborar estratégias de permanência dos estudantes e as atividades que serão exercidas pelos professores do curso e pelos alunos. Ficou decidido que o curso receberia o nome de “Projeto de organização do espaço

da química no laboratório de ciências da Escola Dr. César Cals” e que, em relação a cada encontro, haveria a aplicação de uma avaliação diagnóstica e, em seguida, uma aula de caráter teórico inicial com utilização de slides. Após a referida aula, os alunos realizaram uma atividade prática sobre o conteúdo seguida da organização do laboratório. Procurou-se pesquisar práticas simples de laboratório para provocar uma maior familiarização dos estudantes com os materiais existentes no mesmo. Quanto à questão da permanência dos estudantes, planejou-se realizar atividades lúdicas no primeiro dia e o desenvolvimento de slides de fácil compreensão de modo a tornar o estudo da Química atrativo.

Após o planejamento, houve a divulgação do projeto que também contou com a participação do professor supervisor do PIBID Química e do professor do clube de ciências. A divulgação ocorreu de forma presencial, nas seis turmas do 1º ano e nas cinco do 2º ano, todas pelo período da manhã, totalizando uma média de 350 alunos. No ato da divulgação, que ocorreu de forma presencial em cada sala, foram abordados os objetivos e a importância do projeto. Além disso, foi mencionado o local e os dias da inscrição, que ocorreu durante os intervalos de aula no laboratório de ciências da escola.

### **3.3 Público Alvo**

A primeira turma do projeto foi contemplada com a presença de oito estudantes com faixa etária entre 15 e 16 anos, sendo dois estudantes do 1º ano e 6 estudantes do 2º ano do ensino médio.

### **3.4 O Curso – Execução e Avaliação**

As aulas foram realizadas aos sábados pela manhã, no total de cinco, com duração de 2 horas, totalizando 10 horas de curso. Durante os encontros os participantes foram submetidos a duas avaliações que continha as mesmas questões, uma no início da aula e outra ao final referentes ao conteúdo que seria ministrado naquele dia. Avaliou-se também o conhecimento dos estudantes sobre o assunto usando uma atividade lúdica, baseada na identificação de materiais e reagentes existentes no espaço. A Tabela 1 traz uma visão geral do planejamento programado, com as suas ações e respectivas durações.

Tabela 1 - Quadro geral de planejamento do curso

Encontro	Planejamento	Tempo destinado
1°	- Apresentação da equipe envolvida no curso;	10 min
	- Apresentação do cronograma do curso;	25 min
	- Aplicação de uma avaliação diagnóstica (APÊNDICE A);	15 min
	- Realização de uma gincana (APÊNDICE B).	01 h
2°	- Avaliação sobre as normas e placas de segurança;	15 min
	- Aula sobre as normas de segurança (APÊNDICE C);	50 min
	- Fixação das placas de segurança;	30 min
	- Avaliação sobre as normas e placas de segurança.	15 min
3°	- Avaliação sobre precisão e exatidão das vidrarias;	15 min
	- Aula teórica/prática sobre uso das vidrarias (APÊNDICE D e ANEXO A);	01 h
	- Fixação das identificações das vidrarias no laboratório;	45 min
	- Avaliação sobre precisão e exatidão de vidrarias.	10 min
4°	- Avaliação sobre reagentes (identificação e nomenclatura) (APÊNDICE E);	15 min
	- Aula teórica sobre funções inorgânicas, Ácidos e Bases (determinação pH) e Cinética Química (catalisadores) (APÊNDICE F);	50 min
	- Organização dos armários;	50 min
	- Avaliação sobre reagentes (identificação e nomenclatura).	10 min
5°	- Realização da mesma gincana aplicada no início do curso;	01 h
	- Elaboração de roteiro e normas de segurança para fixação no laboratório;	30 min
	- Avaliação da concepção dos estudantes sobre a importância da utilização do espaço físico escolar (APÊNDICE G)	30 min

Fonte: Elaborada pelo Autor

1° dia: Apresentação do cronograma do curso, dos bolsistas PIBID participantes e do professor responsável pelo clube de ciências e laboratório da escola. Aplicação de uma avaliação diagnóstica (APÊNDICE A) com o objetivo de conhecer o perfil do aluno que ingressou no curso. Finalmente, foi realizada uma gincana para motivar e avaliar o

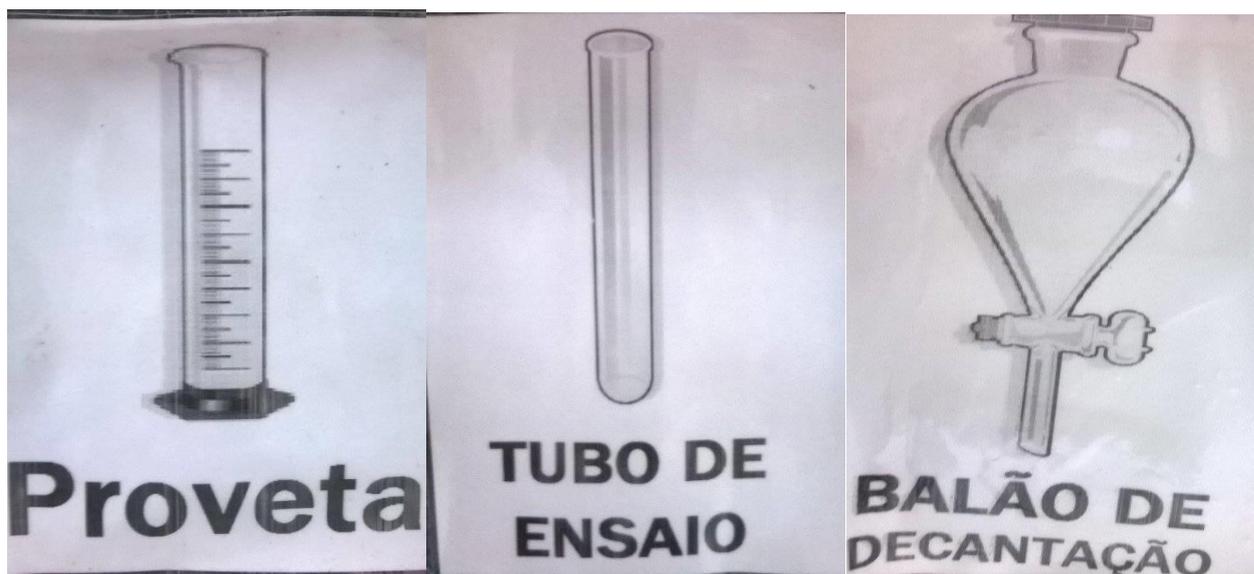
conhecimento dos alunos sobre um laboratório de química, na qual a sua metodologia de aplicação encontra-se disponível no Apêndice B desse trabalho.

2º dia: Aplicação de uma avaliação referente às normas de segurança em um laboratório e placas de segurança. Em seguida, uma aula sobre as normas de segurança no laboratório (APÊNDICE C) foi ministrada. Os alunos aprenderam a como se comportarem dentro de um laboratório de química e ainda conheceram algumas placas de seguranças que poderiam servir para organizar o laboratório.

Após o término da exposição do conteúdo programado, cada grupo formado por quatro alunos recebeu placas de segurança para fixar nas paredes do laboratório em locais estratégicos avaliados por eles. Os bolsistas do PIBID e o professor do clube de ciências apenas orientavam quando preciso.

3º dia: Aplicação de uma avaliação sobre precisão e exatidão de vidrarias. Após avaliação, uma aula sobre a funcionalidade das vidrarias foi ministrada. Os alunos aprenderam sobre quais as vidrarias são utilizadas para medição de volumes com precisão e quais vidrarias são menos precisas. Para melhor fixação do conteúdo exposto, foi realizado uma aula prática (APÊNDICE D) com o intuito de promover o manuseio das vidrarias existentes no laboratório pelos alunos. Ao término da aula prática e do preenchimento do roteiro da prática elaborado para guiar os alunos no decorrer dos experimentos realizados coube aos mesmos a fixação das placas de indicação das vidrarias presentes no laboratório. Dessa vez, a turma foi dividida em duplas, na qual cada dupla ficou responsável pela organização de um conjunto de vidrarias. A atividade foi desenvolvida da seguinte forma: primeiramente a turma inteira planejou quais locais seriam destinados para cada tipo de vidraria, em seguida as duplas organizaram as vidrarias nos locais adequados e finalmente, fixaram a placa referente a cada vidraria (FIGURA 2).

Figura 2 – Placas ilustrativas de algumas vidrarias



Fonte: Elaborada pelo Autor

4º dia: Seguindo a metodologia aplicada em todas as aulas, iniciou-se com a aplicação de uma avaliação (APÊNDICE E) que buscava analisar o conhecimento dos alunos sobre reagentes, desde a sua identificação quanto a sua nomenclatura. Em seguida, coube ao professor do clube de ciências da escola a tarefa de ministrar o conteúdo de funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos), além de explicitar alguns tipos de reações químicas envolvidas, determinação do pH do meio e um breve relato sobre catalisadores (APÊNDICE F). Logo após a introdução teórica, a turma foi dividida em duplas na qual cada uma realizaria experimentos envolvendo reações químicas e uma atividade lúdica sobre catalisadores. Terminado a prática, os estudantes organizaram os armários do laboratório que continham reagentes, solventes, indicadores, dentre outros. Para isso seguiu-se o Anexo V da coordenadoria de saúde/ divisão de saúde ocupacional da USP, que trata do armazenamento dos reagentes em um laboratório (USP, p.1-5). Vale salientar que os bolsistas, antes de iniciar a aula, colocaram todos os reagentes do laboratório em uma bancada para a posterior organização realizada pelos alunos sob a supervisão constante dos bolsistas (FIGURA 3).

Figura 3 - Reagentes expostos na bancada para posterior organização



Fonte: Elaborada pelo autor

5º dia: Realização de uma gincana com as mesmas dinâmicas do primeiro dia de aula, entretanto, com um nível de dificuldade maior, tendo em vista a avaliação do desenvolvimento dos alunos. Em seguida, foi destinado um tempo para os estudantes elaborarem um roteiro de regras e normas de segurança para a fixação no laboratório da escola. Por fim, foi aplicado um questionário final para a avaliação do curso (APÊNDICE G), dos bolsistas e dos próprios alunos durante os cinco sábados de projeto.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Toda a estratégia adotada visou a utilização do laboratório de ciências como um espaço escolar explorável para novos conhecimentos através da sua organização, na qual os alunos puderam realizar tal finalidade conhecendo-o um pouco mais a cada dia de curso, por isso, para uma melhor compreensão dos produtos obtidos, os resultados serão discutidos para cada encontro de forma individual

### 4.1 Produtos Originados por Cada Dia de Curso

1º dia: A avaliação aplicada (APÊNDICE A) no curso tinha como objetivo conhecer a visão dos alunos sobre a Química, além de analisar a melhor forma encontrada por eles para se ter uma boa aula dessa disciplina. Observou-se pelas respostas que todos os alunos tem ciência de que a Química está presente no cotidiano, mas 42,8% consideram que o seu aprendizado na disciplina é regular, um fato que pode ser justificado pela última questão do questionário, que era: “*Quais são suas expectativas com o curso de organização do laboratório?*” Todos abordaram que o curso os aproximaria do laboratório promovendo uma relação direta entre o conhecimento teórico obtido em sala de aula. Essa unanimidade em criar expectativas na relação entre aula teórica e prática também pode ser observada no trabalho de Silva (2011 *apud* PEREIRA, 2009) que elaborou algumas propostas para um ensino de Química mais atraente, alertando ao professor a necessidade de alternar o seu estilo de ensinar. No levantamento de Silva, verificou-se que 80% dos 56 alunos questionados com a pergunta *Como uma aula de química pode melhorar?* responderam que uma maior relação do cotidiano com aulas práticas ajudariam a atingir tal proposta.

Em virtude da pequena quantidade de alunos abordados com o questionário inicial, sentiu-se a necessidade de mostrar os dados obtidos em um trabalho desenvolvido na própria escola por bolsistas PIBID intitulado de *A importância da aula prática no ensino de química*. Foram questionados 35 alunos de uma turma do 2º ano da escola. A pesquisa mostrou que 88% dos estudantes relataram que para se ter uma boa aula de Química seria necessário o conciliamento entre aulas práticas e teóricas. Em uma rápida conversa com o professor responsável por todos os 2º anos manhã (série e turno que continha 6 dos 8 alunos do projeto), foi perguntado quantas aulas práticas ele desenvolveu no laboratório, na qual foi respondido que todas as turmas tiveram duas aulas práticas no laboratório em 2014. Esse número pode ser

considerado baixo, entretanto, vivenciando a escola pode-se perceber a dificuldade de se preparar aulas nesse espaço devido ao pequeno tamanho do laboratório em relação a um alto número de estudantes por sala.

Essa pouca utilização do laboratório também pode ser verificada em um levantamento realizado por Santana (2011) sobre a utilização dos laboratórios de ciências nas escolas de ensino fundamental da rede estadual da cidade de Uruguaiana, estado do Rio Grande do Sul, na qual pouco mais de 80% dos alunos responderam que não tiveram acesso ao laboratório de ciências. Esses baixos números se tornam preocupantes já que as atividades práticas contribuem para o interesse e a aprendizagem em Ciências, especialmente quando investigativas e problematizadoras (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p.835).

Visando a permanência dos alunos no projeto, achou-se necessária a realização de uma dinâmica com jogos relacionados ao laboratório de ciências, pois segundo Cunha (2012) o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. Se, por um lado, o jogo ajuda o estudante a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Ao terminar atividade observou-se que os alunos estavam entusiasmados e motivados para as próximas aulas do curso. Fato esse que pode ser comprovado pela regularidade nas presenças durante os cinco sábados (TABELA 2).

Tabela 2 - Frequência dos alunos

Alunos	Dias				
	1°	2°	3°	4°	5°
<b>A</b>	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
<b>B</b>	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
<b>C</b>	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE
<b>D</b>	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
<b>E</b>	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
<b>F</b>	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
<b>G</b>	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE
<b>H</b>	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE

Fonte: Elaborada pelo Autor

Com relação ao desempenho dos alunos na dinâmica, verificou-se que os mesmos tiveram bastante dificuldades em identificar as vidrarias existentes nas bancadas. Essa dificuldade pode ser proveniente da pouca experiência dos estudantes no uso do laboratório. Já os dois últimos jogos que retratavam a Química de modo geral, como exemplo a identificação de funções orgânicas e inorgânicas foi realizada com maior êxito pelos alunos, fato esse que se deve provavelmente pelo conhecimento prévio sobre esses determinados assuntos em sala de aula ao longo das suas formações.

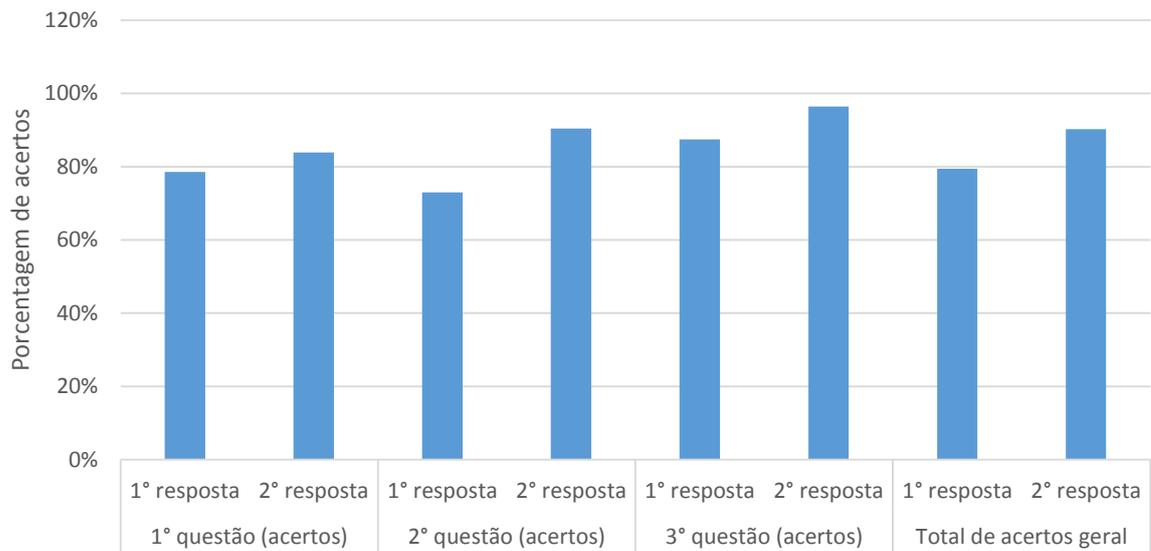
Em seguida, os alunos conheceram um pouco mais do laboratório e levaram para casa questionamentos de como eles poderiam melhorar o mesmo. Essa atividade foi simples, pois teve o interesse apenas de despertar no aluno os locais que poderiam ser melhores organizados.

2º dia: A avaliação aplicada tinha como objetivo avaliar o conhecimento dos alunos sobre normas de segurança e higiene em um laboratório assim como as placas de segurança existentes. Uma pergunta feita na avaliação abordava como deveria ser o comportamento em um laboratório, assim seria possível identificar o bom senso dos alunos com situações simples de conduta que devem ser respeitadas até mesmo no nosso dia a dia.

A segunda pergunta trazia uma imagem que os alunos deveriam identificar erros provocados pelos laboratoristas da imagem. Acreditou-se que ilustrar o questionário tornando os erros os mais visíveis possíveis poderiam ajudar o aluno na fixação do conteúdo posteriormente abordado.

A terceira questão tinha como meta verificar a associação das imagens relativas às placas de segurança e seus respectivos significados. Com base nos resultados listados na Figura 4, pode-se notar uma grande quantidade de acertos antes mesmo de se iniciar o conteúdo (aproximadamente 80% de acertos no geral), possivelmente por causa das questões serem feitas da forma mais objetiva e simples possível. Após o fim da aula, com a aplicação novamente do mesmo questionário, observou-se um pequeno aumento de acertos, comprovando que a aula expositiva de slides e a posterior fixação das placas de segurança muito provavelmente tenha provocado o desenvolvimento do aluno em relação ao tema. Para uma melhor interpretação dos dados, ficou estabelecido que, a 1º resposta é aquela na qual os alunos respondiam antes de começar a aula e a 2º resposta é aquela na qual os alunos respondiam após o término da aula. O eixo X se refere à cada questão do questionário com as suas 1º resposta (antes de iniciar a aula) e 2º resposta (ao término da aula).

Figura 4 - Gráfico de comparação de acertos entre os questionários inicial e final.



Fonte: Elaborada pelo autor

A citada fixação das placas de segurança foi o principal produto realizado no 2º dia de curso, deixando o espaço mais seguro de forma bem ilustrativa e de fácil entendimento para qualquer aluno que por ventura utilizar o mesmo (FIGURA 5). Durante a organização, percebeu-se o comprometimento e cuidado de cada aluno em fixar no local mais adequado possível cada placa.

Figura 5 - Placas de segurança e higiene após fixação realizada pelos alunos



Fonte: Elaborada pelo Autor

Segundo Machado e Mól (2008) quando o professor decide pela experimentação, deve considerar aspectos relacionados à segurança, tais como regras de manuseio,

acondiçãoamento e armazenagem de produtos químicos, ou seja, as aulas experimentais devem ser direcionadas para apresentar aos alunos a forma correta de agir no laboratório, minimizando possibilidades de acidentes. Tendo em vista a inexperiência dos alunos em um laboratório, achou-se necessária essa aula com muita conscientização e informações sobre os seus riscos.

3º dia: O produto obtido no terceiro dia de aula foi a organização das vidrarias existentes nos armários do laboratório. A identificação dos locais foi feita com uma imagem da vidraria e seu nome, de forma a tornar o ambiente o mais didático possível e simples para que qualquer aluno da escola possa se orientar facilmente através das placas. A Figura 6 mostra os resultados obtidos nesse dia.

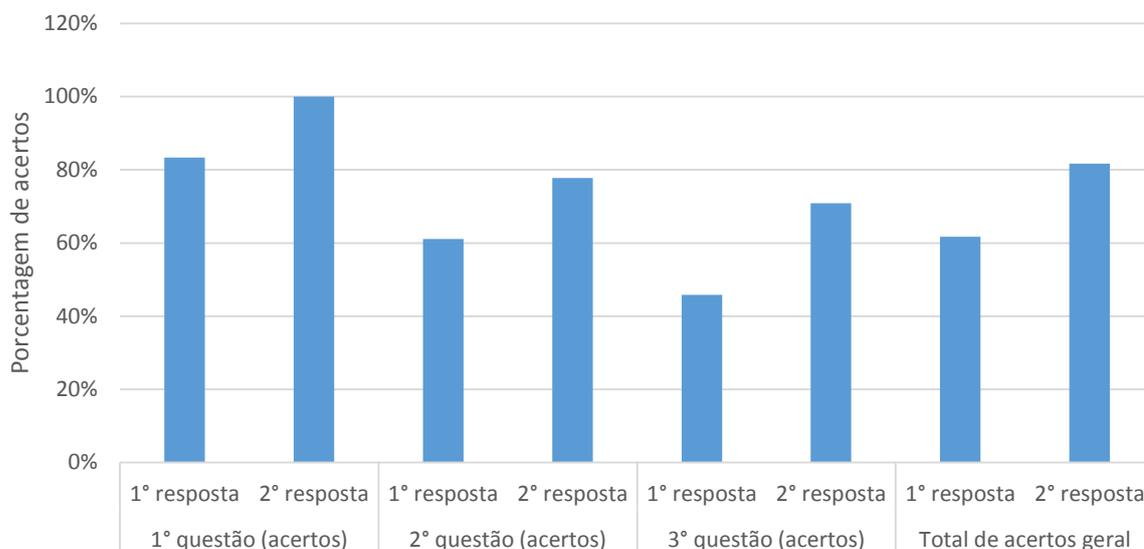
Figura 6 - Placas ilustrativas identificando os lugares destinados à cada vidraria



Fonte: Elaborada pelo Autor

Para uma maior familiarização com as vidrarias, os alunos executaram um pequeno procedimento experimental sobre precisão e exatidão (ANEXO A). Assim, acreditou-se que ocorreria uma facilitação em identificar as mesmas e organizá-las da melhor forma possível. Já em relação aos resultados dos questionários inicial e final (FIGURA 7), na qual foi abordado os nomes e as utilizações de algumas vidrarias, observou-se um considerável aumento de acertos nas questões após o fim da aula, muito provavelmente devido ao conjunto formado pela aula teórica/prática e pela organização das vidrarias, na qual todos os estudantes selecionaram os espaços que ficaria cada vidraria e, sempre quando tinham dúvida sobre o nome da mesma, eles olhavam para a placa ilustrativa, facilitando a identificação.

Figura 7 - Gráfico do desenvolvimento de acertos entre os questionários inicial e final

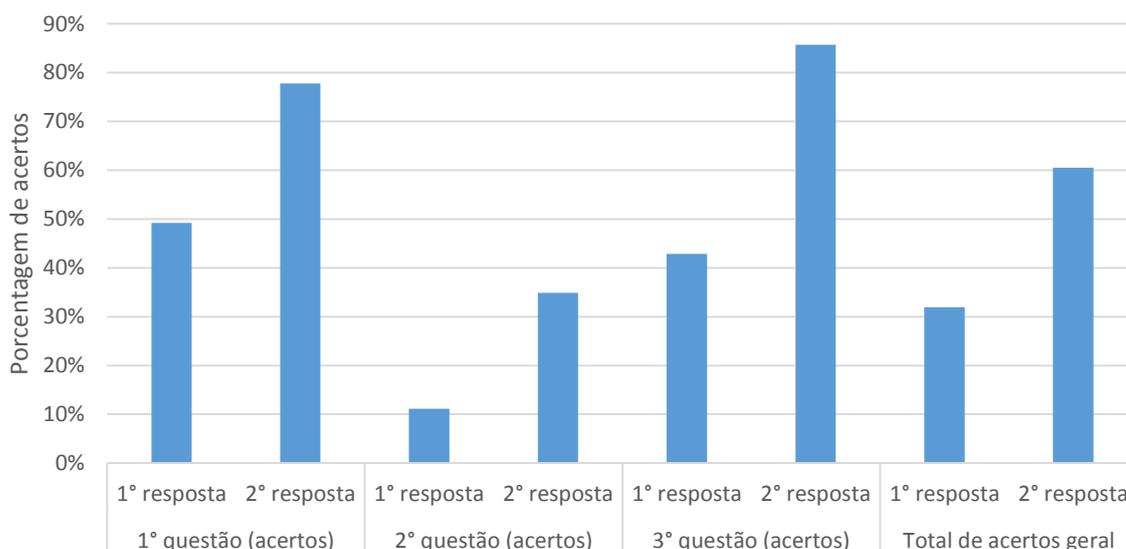


Fonte: Elaborada pelo Autor

4º dia: Comparando-se os resultados do questionário antes e após a aula de reagentes, verificou-se um grande desenvolvimento da turma de forma geral sobre o assunto. Esse desenvolvimento pode ser justificado pela grande participação dos alunos em tirar as suas dúvidas sobre os compostos inorgânicos e orgânicos na aula teórica, no momento de realizar os experimentos e na organização dos frascos de reagentes.

As respostas do primeiro questionário apontaram para pouco mais de 30% de acertos da turma, após a aplicação do mesmo questionário no final da aula, obteve-se uma quantidade de acertos de aproximadamente 90% (FIGURA 8). Outro fator que pode explicar esse considerável aumento foi que, os alunos do 1º ano estavam vendo o conteúdo de nomenclatura de compostos inorgânicos em sala de aula, já os do 2º ano viram quando cursaram o 1º ano, assim, a aula introdutória sobre esse tema pode ter feito os estudantes lembrarem os conceitos e as estratégias de nomear essas funções. Isso ilustra a importância de uma associação direta entre a teoria e a prática como um fator determinante do aprendizado.

Figura 8 - Crescimento das quantidades de acertos observados ao término da 4ª aula:



Fonte: Elaborada pelo Autor

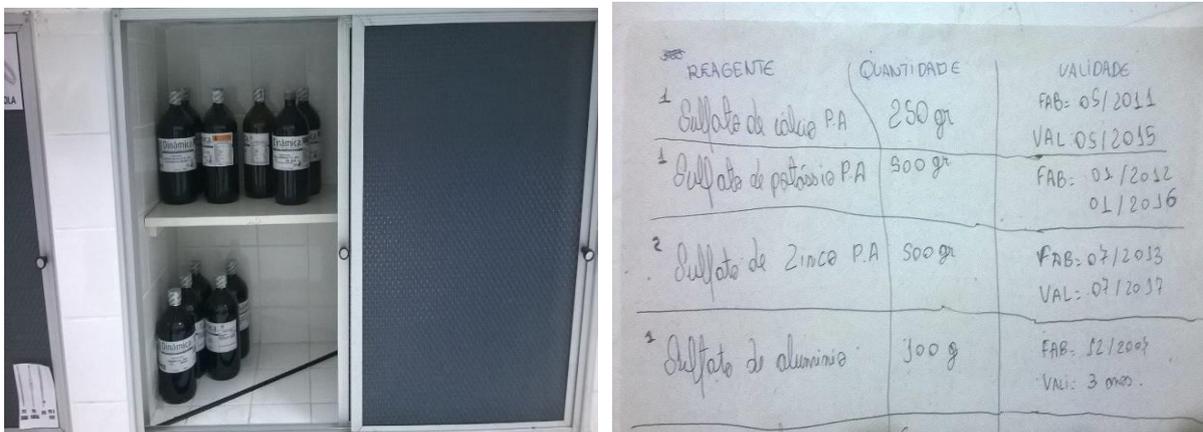
Já os experimentos tinham como objetivo despertar no aluno as mudanças observadas pelos nossos sentidos (visão, tato, etc) quando acontecia uma reação e, principalmente, proporcionar uma maior familiarização dos alunos com alguns reagentes existentes no laboratório e as vidrarias necessárias para realizar tal procedimento experimental. Para isso, seguindo um roteiro elaborado pela Seara da Ciência (UFC, 2014) com algumas modificações (APÊNDICE F), todos os alunos preencheram o que observaram na adição de um reagente no outro (adição de:  $\text{NH}_4\text{OH}$  em  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{BaCl}_2$  em  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Mg}$  sólido em  $\text{HCl}$ ;  $\text{NaOH}$  em água). Por meio das suas respostas, foi possível verificar a percepção dos alunos quando acontecia uma reação de precipitação ( $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$  e  $\text{CuSO}_4 + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CuSO}_4$ ), neutralização, com um catalisador e formação de gás ( $\text{Mg}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ ). Todos os alunos descreveram no roteiro as mudanças visuais causadas pelas reações. Um exemplo de procedimento era a adição de base em um meio ácido com fenolftaleína, na qual todos os estudantes observaram a mudança de incolor para rosa. Outro procedimento foi de adicionar KI em água oxigenada, onde os estudantes observaram que havia um desprendimento repentino de gás e explicaram no manual dizendo que foi a ação do catalisador KI que efetuou a formação de oxigênio a partir da água oxigenada:

*Ao adicionar o catalisador KI na solução, houve um processo exotérmico, acelerou a reação e liberou gás.*

(Estudante do 2º ano)

Antes do início da organização dos reagentes foi debatido com os alunos os riscos nas estocagens de forma inadequadas de alguns compostos, sendo assim, os estudantes juntamente com a supervisão dos responsáveis pelo curso destinaram um espaço somente para o armazenamento de ácidos, além disso, o produto final obtido nesse dia foi uma lista contendo todos os reagentes pertencentes à química do laboratório que foi fixada no armário como forma de informar a existência dos mesmos com seus respectivos nomes, validades e quantidades (FIGURA 9). Acreditou-se que elaborar um catálogo dos reagentes de domínio da Química no laboratório facilitaria quando alguém fosse realizar um trabalho e não tem ciência se aquele reagente existe ou não nesse espaço.

Figura 9 – Armazenamento de ácidos em um espaço a parte e uma pequena amostra do catálogo dos reagentes elaborado pelos alunos



Fonte: Elaborada pelo Autor

5º dia: Dessa vez, houve a aplicação de um questionário (APÊNDICE G) somente no fim da aula, com o objetivo de verificar a importância da utilização do espaço físico escolar na concepção do aluno. Abaixo é mostrado as opiniões dos alunos sobre a importância da sua vivência e colaboração na organização do laboratório, revelando a satisfação dos alunos sobre o projeto muito provavelmente pelo maior contato que eles tiveram com esse ambiente:

*Foi bom, pois aumentou o contato e conexão que eu possuía com o laboratório, tanto devido a vivência em si quanto na manutenção do espaço. Cria um vínculo maior, uma ideia de responsabilidade em zelar, além de facilitar muito o aprendizado.*

(Estudante do 2º ano)

*O projeto de organização do laboratório foi uma experiência muito legal e divertida, porque nos tirávamos um pouco mais das aulas normais e nos ensinávamos algo um pouco diferente.*

(Estudante do 2º ano)

*Sim, já deu para ter uma noção mais ampla de como funciona e como se deve ter um manuseio correto do laboratório.*

(Estudante do 2º ano)

Já em relação a primeira atividade realizada no dia, obteve-se como produto um conjunto de regras de condutas que deverão ser seguidas no laboratório. Essas regras foram criadas pelos próprios estudantes (divididos em dois grupos), debatidas com os bolsistas PIBID, professor do clube de ciências e supervisor do PIBID Química da escola. Esse produto trouxe um sentimento de importância e responsabilidade aos alunos por estarem estabelecendo as regras que serão fixadas na parede do laboratório e servirão como guia para os demais alunos e professores do colégio:

*Não se curvar sobre o balcão;*

*Lavar as mãos antes e depois de realizar os experimentos;*

*Lavar as vidrarias após o uso;*

*Lavar antes as vidrarias;*

*Deixar cabelos amarrados;*

*Colocar as vidrarias e reagentes em seus devidos lugares após o uso.*

(Grupo 1)

*Artigo 1º - Na prática de exercícios envolvendo reagentes químicos deverá ter a presença de um professor ou responsável na área da especialização;*

*Artigo 2º - Ao utilizar as vidrarias, no término do exercício, deverão ser lavadas e guardadas em seus devidos locais.*

(Grupo 2)

Além disso, foram realizadas as mesmas dinâmicas do primeiro dia, desta vez com um nível maior de dificuldade com o propósito de descontração depois de cinco sábados de desenvolvimento do projeto e, mesmo assim, observou-se o desenvolvimento de forma nítida dos estudantes referentes a vidrarias, reagentes e placas de segurança.

Houve também um momento de agradecimento por parte do autor desse trabalho juntamente com a equipe PIBID da UFC e o professor do clube de ciências da escola pelo empenho dos alunos em estarem presentes até o fim do curso. Achou-se necessário esse momento de reflexão sobre as atividades desempenhadas e o aprendizado adquirido (FIGURA 10) como estratégia de valorizar o papel do aluno em ações que fogem da rotina de sala de aula.

Figura 10 – Cinco dias de muito trabalho



Fonte: Elaborada pelo Autor

Por fim, em um dia de aula normal, os bolsistas PIBID juntamente com o seu supervisor e professor orientador da UFC foram até as salas de cada aluno participante do projeto entregar o certificado de conclusão do curso (FIGURA 11) como uma estratégia de

valorização do esforço do mesmo e de contagiar os demais alunos da sala para participarem de outras atividades de utilização do espaço escolar além de promover uma maior participação dos alunos nas atividades realizadas pelo PIBID Química.

Figura 11 – Modelo de certificado entregue aos alunos que participaram do curso



Fonte: Elaborada pelo Autor

#### 4.2 Alguns pontos negativos e sugestões para quem deseja realizar esse trabalho

Ao longo da realização do curso e após o seu término, foram levantados alguns pontos negativos e algumas sugestões pelo autor do projeto na qual achou-se necessário transcrever nesse trabalho como uma forma de orientar as pessoas que desejam aplicar algo semelhante em sua escola e também para a realização novamente do curso que será efetuado no segundo semestre de 2015 na Escola Dr. César Cals. Dentre eles, se destacam:

- a) Avaliar quais horários são mais frequentados pelos alunos quando houver a necessidade que eles venham em um outro horário sem ser o da aula. Na referida escola, observou-se que realizar trabalhos no contra turno de aula pode ser mais

vantajoso do que no sábado (dia que ocorreu as aulas). Um dos prováveis fatores para tal ocorrência é devido ao fato de que, caso o aluno notifique a escola que ficará no seu contra turno para a realização de alguma atividade, a mesma oferece alimentação mediante uma declaração fornecida pela secretaria. Já no sábado, não existe alguma forma de assistência alimentícia por parte da escola;

- b) Não se deixar levar pelo número de estudantes que assinaram a ficha de inscrição. Ao término da inscrição, foi verificado que continham 15 alunos inscritos, quantidade excelente para se trabalhar no laboratório da escola devido ao seu pequeno espaço. Sendo assim, não houve preocupação em uma divulgação de reforço sobre o projeto acreditando-se que todos ali inscritos compareceriam no dia. Entretanto, no primeiro dia de curso, vieram apenas 8 estudantes. Para o próximo curso, planeja-se duas semanas de divulgação do projeto, com duas visitas em sala de aula para reforçar a divulgação e, dessa vez, será contemplado também os 3º anos da escola. Além disso, será utilizada a participação de ex. alunos do curso para a divulgação do curso como uma estratégia de incentivar os demais colegas;
- c) Para lembrar os alunos sobre as aulas foram enviadas mensagens de texto via celular. Tentar fazer a mensagem de uma forma descontraída, clara e sempre tentando mostrar que será interessante aquele dia. Uma outra estratégia que será realizada no próximo projeto é a de formar um grupo no *facebook*, pois diante da experiência vivida no ambiente escolar, observou-se a grande participação dos alunos nessa rede social quando se divulga alguma atividade no colégio;
- d) Lembrar que o foco do curso está na vivência do aluno com o espaço físico escolar, nesse caso, o laboratório de ciências. O diferencial desse curso está no sentimento de pertencimento ao espaço causado pela organização da parte de Química existente no laboratório de ciências e não na realização de práticas experimentais. As práticas surgem com o intuito de fazerem com que os alunos conheçam e se familiarizem mais sobre os materiais existentes no laboratório, porém, não é o foco;

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos ao longo do curso pode-se observar que é de fundamental importância a interação do aluno com todos os ambientes existentes na escola propícios à complementação da aprendizagem, no caso do presente trabalho, ao laboratório de ciências escolar. Além disso, quando os mesmos participam efetivamente da organização e manutenção desses ambientes, nota-se o sentimento de pertencimento ao espaço, na qual eles passam a tratá-lo com mais respeito, cuidado e responsabilidade. Pode-se observar também, pelas respostas dos alunos, que a complementação das aulas teóricas de Química por meio de aulas práticas no laboratório aproximou o aluno dessa ciência, transformando a disciplina em algo prazeroso e curioso de se aprender.

Em relação aos questionários de avaliação do desempenho antes e após as aulas, notou-se que, a integração entre aula expositiva, realização de experimentos simples e organização do ambiente muito provavelmente colaborou para um maior índice de acertos após cada dia de aula. Integração essa que é pouco utilizada nas escolas como processo de facilitação da aprendizagem.

Em relação ao ambiente organizado, verificou-se a facilitação na identificação e função de cada espaço destinado para a estocagem de vidrarias e reagentes com placas ilustrativas e um catálogo de todos os produtos químicos ali presentes. Além disso, as placas de segurança fixadas geraram um aspecto de deveres e responsabilidade dos estudantes ao utilizar o laboratório.

Visando um trabalho interdisciplinar possível de ser realizado no laboratório de ciências foi pensado em uma organização de todo o ambiente, envolvendo também a Biologia e a Física. Entretanto, o presente trabalho apenas deixa a ideia registrada, cabendo ao leitor que deseja aplicar o projeto verificar se a ideia pode ser viável ou não na realidade da sua escola.

Tendo em vista o grau de satisfação dos alunos foi decidido entre os bolsistas que haverá a abertura de uma segunda turma do projeto, visando um maior alcance do mesmo perante os alunos da escola. Além disso, houve pedidos dos estudantes do projeto pela criação de novos projetos que envolvam o laboratório, algo que será avaliado e planejado futuramente.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE M. L. F.; MASSABNI V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciência.** *Ciência e Educação*, v.17, p. 835-854, 2011.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional.** Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Inciso IV do art. 35º da seção IV.

CEDAC, Comunidade Educativa. **O que revela o espaço escolar?: um livro para diretores de escola.** 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

CUNHA, M. B.; **Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para a sua utilização em sala de aula.** *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 34, p. 92-98, mai. 2012.

DIDONET, V. *A Escola que Queremos* (Art.). In: BRASIL Padrões Mínimos de Qualidade do Ambiente Escolar. Fundo de Fortalecimento da Escola FUNDESCOLA/MEC 2006. Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigos/infra-estrutura-escolar-e-a-relacao-com-o-processo-deaprendizagem/42042/#ixzz1wOI4CL1p>>. Acesso: 05 mai. 2015.

GAVETTI, S. M. V. C.; **Guia para utilização de laboratórios químicos e biológicos.** UNESP, Sorocaba, p. 2, 2013.

GUIMARÃES, C. C.; **Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa.** *Química Nova na Escola*, São Paulo, Vol. 31, nº 3, p. 198, Ago. 2009.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. S. **Experimentando Química com segurança.** *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 27, p. 57-59, fev. 2008.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Laboratórios**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013620.pdf>>. Acesso: 10 fev. 2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Censo Escolar – 2010. Brasília, 2010. Disponível em : <[file:///C:/Users/Andr%C3%A9%20Luiz/Downloads/censo\\_final.pdf](file:///C:/Users/Andr%C3%A9%20Luiz/Downloads/censo_final.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2015.

MORAES, C. R.; VARELA, S. **Motivação do Aluno Durante o Processo de Ensino-Aprendizagem**. Revista Eletrônica de Educação. Ano I, n°. 01, ago. / dez. 2007.

NOVAES, F. J. M.; AGUIAR, D. L. M.; BARRETO, M. B.; AFONSO, J. C. Atividades experimentais simples para o entendimento de conceitos de cinética enzimática: *Solanum tuberosum*- uma alternativa versátil. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n° 1, p. 27, fev. 2013.

PEREIRA, C. B. Contextualização do Ensino de Química através de aulas práticas. Monografia (Curso de Licenciatura em Química). Conclusão Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza-CE, 2009.

SANTANA, S. L. C. **Utilização e gestão de laboratórios escolares**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação em ciências: Química da vida e saúde)- Centro de ciências naturais e exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SILVA, A. M. **Proposta para tornar o ensino de Química mais atraente**. Fortaleza, p. 12, 2° trimestre 2011. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>>. Acesso: 08 fev. 2015.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; LAMAS, M. F. P. A estratégia “laboratório aberto” para a construção do conceito de temperatura de ebulição e a manifestação de habilidades cognitivas. **Química Nova na Escola**. v. 32, n° 3, p. 200, ago. 2010.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Anexo V, **Armazenamento de produtos químicos**.

Coordenadoria de saúde / Divisão de saúde ocupacional. Disponível em:

<<http://www.fisio.icb.usp.br/seguranca/Armazenamento%20de%20produtos%20quimicos.pdf>

> Acesso: 13 fev. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. A Qualidade Social da Educação Ambiental.

Disponível em: <<http://www.moodle.ufba.br/mod/book/view.php?id=14584&chapterid=1106>

>Acesso: 20 abr. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Seara da Ciência- Manual do curso básico de Química, Fortaleza, Ceará, Abril de 2014.

VIÑAO, A. Espaços, usos e funções; a localização e disposição física da direção escolar na escola graduada. In: BENCOSTTA, M. L. (org.). **História da educação, arquitetura e espaço escolar**. São Paulo: Cortez, 2005

## APÊNDICE A - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA APLICADA NO 1º DIA DE AULA



Projeto de organização do espaço da Química no laboratório de Ciências da E.E.F.M. Dr. César Cals

Nome:

Idade:

Ano:

Sexo:

1)- Você pretende cursar o ensino superior? Se sim, qual curso?

---

2)- Você considera o seu aprendizado em Química na escola:

( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo

3)- Justifique a sua escolha do item da questão de número 2.

---



---



---

4)- Para você, uma boa aula de Química seria com:

( ) apenas aulas teóricas; ( ) apenas aulas práticas em laboratório;

( ) uma combinação de aulas práticas com teóricas; ( ) outros:

---

5)- Nesse ano de 2014 ( até o fim de Agosto), quantas aulas no laboratório de Ciências da sua escola foram realizadas?

( ) nenhuma; ( ) 1 aula ( ) 2-3 aulas ( ) mais de 3 aulas

6)- Qual a sua visão sobre a Química? Você acha que ela está presente no nosso dia a dia? Se sim, onde?

---



---



---

7)- Quais as suas expectativas sobre o curso de organização do laboratório de ciências da sua escola?(mínimo 5 linhas)

---



---



---



---



---

## APÊNDICE B - PLANO DE ATIVIDADE – GINCANA REALIZADA NO 1º E 5º DIA DE AULA



Projeto de organização do espaço da Química no laboratório de Ciências da E.E.F.M. Dr. César Cals

Planejamento de atividade

Escola de Ensino Fundamental e Médio Dr. César Cals

Público alvo: Alunos do projeto

Equipe: André Luiz; Rafael Miranda; Francisco Wander

Data: 06/09/2014 e 04/10/2014

Duração: 1 hora

**Objetivo:** Motivar e avaliar os estudantes do curso sobre os materiais existentes em um laboratório através de uma atividade lúdica na qual, nesse caso, ocorreu por meio de uma gincana de disputa de grupos.

**Recursos didáticos:** Quadro branco, pincel, apagador, data show, notebook, algumas vidrarias e reagentes do laboratório (fica a critério do professor).

**Metodologia:** A gincana contém três jogos relacionados à Química (em especial, conhecimentos de um laboratório). Ocorre a formação de dois grupos (a escolha dos membros dos grupos será feita pelos próprios alunos) e, em seguida, inicia-se o primeiro jogo.

Momento 1: aplicação do 1º jogo

Em duas bancadas estão um conjunto de vidrarias e cada grupo tem a tarefa de escrever o nome da vidraria. Após 5 minutos, há uma inversão de bancadas, com o propósito de cada grupo avaliar todas as vidrarias existentes no jogo.

Momento 2: aplicação do 2º jogo

No segundo jogo é realizada a identificação de alguns reagentes. A metodologia adotada foi a mesma do primeiro jogo, sendo que dessa vez, é necessário identificar as funções inorgânicas (sal, base, ácido, etc) dos reagentes selecionados para o jogo.

#### Momento 3: aplicação do 3º jogo

Já o terceiro jogo é de dicas, no qual o primeiro grupo recebe uma dica valendo 10 pontos, caso o mesmo não saiba responder, passa-se a vez para o outro grupo com mais uma nova dica, dessa vez, valendo 7 pontos. Se, mesmo assim, o grupo não souber responder, passa-se a vez novamente para o primeiro grupo com mais uma dica, só que agora valendo apenas 5 pontos. Caso nenhum dos grupos acerte, é revelada a resposta e a rodada não tem grupo pontuador.

#### **Avaliação:** contagem dos pontos ganhos por cada grupo

Cada momento tem a sua pontuação divulgada de cada grupo, na qual a contagem será realizada na presença dos mesmos para criar um clima saudável de disputa.

**Referências:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Seara da Ciência- Manual do curso básico de Química, Fortaleza, Ceará, Abril de 2014.

## APÊNDICE C - PLANO DE AULA – HIGIENE E SEGURANÇA EM UM LABORATÓRIO



Projeto de organização do espaço da Química no laboratório de Ciências da E.E.F.M. Dr. César Cals

Planejamento de atividade

Escola de Ensino Fundamental e Médio Dr. César Cals

**Equipe:** André Luiz; Rafael Miranda; Francisco Wander

**Duração da aula:** 50 minutos

**Data:** 13/09/2014

### Objetivo

Tornar os alunos cientes das responsabilidades exigidas ao se trabalhar em um laboratório de ciências.

### Recursos didáticos

Notebook e data show

### Metodologia

É realizada uma apresentação de slides com normas de higiene e segurança no laboratório. Os slides são de fácil compreensão e ilustrativos para chamar a atenção do aluno. No primeiro momento ocorre a apresentação de noções básicas de segurança em um laboratório e, em um segundo momento, a apresentação das placas de avisos e seguranças mais comuns nesse espaço. Para cada slide é aberto uma pausa de modo a ouvir as dúvidas e curiosidades dos alunos.

### Referências

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Seara da Ciência- Manual do curso básico de Química, Fortaleza, Ceará, Abril de 2014.

## APÊNDICE D - PLANO DE AULA – PRECISÃO E EXATIDÃO DE VIDRARIAS



Projeto de organização do espaço da Química no laboratório de Ciências da  
E.E.F.M. Dr. César Cals

Planejamento de atividade

Escola de Ensino Fundamental e Médio Dr. César Cals

**Equipe:** André Luiz; Rafael Miranda; Francisco Wander

**Duração da aula:** 01 hora

**Data:** 20/09/2014

### **Objetivo geral**

Reconhecer e trabalhar com algumas vidrarias existentes no laboratório que exijam precisão e exatidão nos resultados.

### **Objetivos específicos**

- Determinar quais vidrarias são mais precisas;
- Distinguir os conceitos de precisão e exatidão;
- Demonstrar o manuseio adequado e verificar o menisco de algumas vidrarias.

### **Recursos didáticos**

Data show, notebook, quadro branco, pincel, vidrarias para exposição (de preferência as existentes no laboratório da escola que se deseja aplicar o projeto, ficando a critério do professor).

### **Metodologia**

A aula teórica é realizada com slides ilustrando as mais diversas vidrarias existentes no laboratório de Ciências da escola e, para complemento de fixação dos seus nomes, são expostas na bancada do laboratório todas as vidrarias apresentadas nos slides. Assim, é discutido quais são mais precisas para determinação de volume, além da função que cada uma exerce e o seu manuseio correto. Associado à essa apresentação são expostos conceitos de precisão e exatidão

e exemplos associados a esse tema. Já em relação à aula prática, os alunos são divididos em duplas para que cada um possa aprender a manusear as vidrarias. Todos recebem um procedimento experimental simples para trabalho com medidas de precisão e exatidão e verificação do menisco seguindo o anexo A que foi baseado no manual do curso básico de Química da SEARA da Ciência UFC.

### **Referências**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Seara da Ciência- Manual do curso básico de Química, Fortaleza, Ceará, Abril de 2014.




3)- Marque a opção que corresponde corretamente a cada item abaixo:

a) Catalisador:

1° resposta	2° resposta
<input type="checkbox"/> componente que acelera a velocidade de uma reação;	<input type="checkbox"/> componente que acelera a velocidade de uma reação;
<input type="checkbox"/> indicador ácido-base	<input type="checkbox"/> indicador ácido-base
<input type="checkbox"/> um tipo de ácido	<input type="checkbox"/> um tipo de ácido
<input type="checkbox"/> um tipo de base	<input type="checkbox"/> um tipo de base
<input type="checkbox"/> um tipo de sal	<input type="checkbox"/> um tipo de sal

b) Fenolftaleína

1° resposta	2° resposta
<input type="checkbox"/> componente que acelera a velocidade de uma reação;	<input type="checkbox"/> componente que acelera a velocidade de uma reação;
<input type="checkbox"/> indicador ácido-base	<input type="checkbox"/> indicador ácido-base
<input type="checkbox"/> um tipo de vidraria	<input type="checkbox"/> um tipo de vidraria
<input type="checkbox"/> um solvente orgânico	<input type="checkbox"/> um solvente orgânico
<input type="checkbox"/> um tipo de sal	<input type="checkbox"/> um tipo de sal

c) Sistema de titulação de neutralização

1° resposta	2° resposta
<input type="checkbox"/> bécker + bureta + indicador ácido-base	<input type="checkbox"/> bécker + bureta + indicador ácido-base
<input type="checkbox"/> pipeta + indicador ácido-base+ erlenmeyer	<input type="checkbox"/> pipeta + indicador ácido-base+ erlenmeyer
<input type="checkbox"/> erlenmeyer + bureta + indicador ácido-base	<input type="checkbox"/> erlenmeyer + bureta + indicador ácido-base
<input type="checkbox"/> tudo de ensaio + ácido + pHmetro	<input type="checkbox"/> tudo de ensaio + ácido + pHmetro
<input type="checkbox"/> balão volumétrico + bureta + base	<input type="checkbox"/> balão volumétrico + bureta + base

## APÊNDICE F - PLANO DE AULA – FUNÇÕES INORGÂNICAS (ÁCIDOS, BASES, SAIS E ÓXIDOS) E CINÉTICA QUÍMICA



Projeto de organização do espaço da Química no laboratório de Ciências da E.E.F.M. Dr. César Cals

Planejamento de atividade

Escola de Ensino Fundamental e Médio Dr. César Cals

**Equipe:** André Luiz; Rafael Miranda; Francisco Wander

**Duração da aula:** 50 min

**Data:** 20/09/2014

### Objetivo Geral

Realizar experimentos com alguns reagentes do laboratório da escola para torna-los mais familiares dos alunos.

### Objetivos Específicos

- Identificar a ocorrência de reações químicas a partir de evidências experimentais;
- Entender a função de um catalisador;
- Aprender a ler rótulos de reagentes.

### Recursos didáticos

Data show, notebook, quadro branco, pincel, alguns reagentes ácidos e básicos para exposição (fica a critério do professor).

### Metodologia

É exposto em uma aula de *slides* alguns reagentes, suas características e suas classes, em especial, se são orgânicos ou inorgânicos (ácidos, bases, sais e óxidos). Utilizando o quadro branco, apresenta-se como determinar a nomenclatura de alguns desses reagentes através da sua fórmula química lida nos rótulos. Alguns frascos de reagentes do laboratório são expostos na bancada do laboratório para a realização da identificação da sua fórmula molecular e nomenclatura como uma forma de maior familiarização antes da organização desses materiais.

Após o estudo teórico, a turma é dividida em duplas e, é realizado um procedimento experimental com algumas adaptações do manual do curso básico da SEARA da Ciência. Após o fim da aula, cada dupla é responsável pela lavagem e estocagem nos seus devidos lugares dos reagentes e vidrarias utilizadas.

### **Referências**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Seara da Ciência- Manual do curso básico de Química, Fortaleza, Ceará, Abril de 2014.

## APÊNDICE G – AVALIAÇÃO DA CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO FÍSICO ESCOLAR



Projeto de organização do espaço da Química no laboratório de Ciências da E.E.F.M. Dr. César Cals

Nome:

Idade:

Ano:

Sexo:

Opinião sobre a importância da utilização do espaço escolar

1)- Quais dos espaços físicos da sua escola você mais frequenta além da sala de aula?

( ) Biblioteca;

( ) quadra esportiva;

( ) pátio da escola;

( ) laboratório de ciências;

( ) outros \_\_\_\_\_

2)- Você acha que é necessária a participação do aluno nas organizações dos ambientes escolares, ou cabe apenas aos professores e coordenadores essa tarefa? Justifique.

---



---



---

3)- Em relação ao projeto de organização do laboratório de ciências, qual a sua opinião sobre a sua vivência nesse espaço e a sua colaboração no mesmo? Foi importante para você frequentar mais vezes o laboratório?

---



---



---

4)- Você acha que é possível desenvolver um outro projeto de organização e conhecimento de um espaço da sua escola além do laboratório de ciências? Onde? Como?

---



---



---

## **ANEXO A – PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL PARA A PRÁTICA DE PRECISÃO E EXATIDÃO DE VIDRARIAS E DETERMINAÇÃO DO MENISCO**

### **Material**

- 1 bureta 50 mL
- 1 proveta de 50mL
- 1 proveta de 250 mL
- 1 pipeta volumétrica de 50mL
- 1 balão volumétrico de 50mL
- 1 pipeta de 5mL
- 1 béquer de 50mL e 100mL
- 1 erlenmeyer de 125mL

### **Procedimento experimental**

a) Peça orientação para o uso da balança e pese as seguintes vidrarias (vazia):

1 – Proveta de 50mL

2 – Balão volumétrico de 50mL

3 – Béquer de 100mL

Anote seus dados na tabela 1.

b) Coloque 40 mL de água em uma proveta de 50mL e 40mL de água em uma proveta de 250 mL. Adicione 1 mL de água em ambas provetas com o auxílio de uma pipeta. Realize a leitura em cada proveta;

Escreva o que você observou.

c) Complete a proveta de 50 mL com água e transfira para um erlenmeyer de 125 mL. Anote o que você observou.

d) Meça uma alíquota de 50 mL de água destilada usando uma pipeta volumétrica e transfira para um balão volumétrico de 50 mL. Anote o que você observou.

e) Encha uma bureta de 50 mL com água destilada observando o menisco e verificando se o bico da bureta está cheio e sem bolhas de ar e transfira para uma proveta graduada de 50 mL. Anote o que você observou.

f) Coloque cuidadosamente 50mL de água destilada em cada recipiente do item a e complete a tabela abaixo:

Tabela 1

<b>Recipiente</b>	<b>Vazio</b>	<b>Com água</b>	<b>Massa de água</b>	<b>Volume real</b>	<b>Erro no volume</b>
<b>Proveta</b>					
<b>Balão volumétrico</b>					
<b>Béquer</b>					