



Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



**“Aperfeiçoamento de ferramenta online para o preparo de soluções  
químicas do site da FOP-UNICAMP”**

**Aluna:** Monique Rafaela Gimenez

**Orientador:** Prof. Dr. Jaime Aparecido Cury

**PIRACICABA**

**2013**



Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



**Monique Rafaela Gimenez**

**“Aperfeiçoamento de ferramenta online para o preparo de soluções  
químicas do site da FOP UNICAMP”**

**Orientador: Prof. Dr. Jaime Aparecido Cury**

**PIRACICABA**

**2013**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Gimenez, Monique Rafaela, 1990-

G429a      Aperfeiçoamento de ferramenta *online* para o  
preparo de soluções químicas do *site* da FOP-  
UNICAMP / Monique Rafaela Gimenez. --  
Piracicaba, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Jaime Aparecido Cury.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –  
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade  
de Odontologia de Piracicaba.

1. *Software*. 2. Química analítica. I. Cury, Jaime  
Aparecido, 1947- II. Universidade Estadual de  
Campinas. Faculdade de Odontologia de  
Piracicaba. III. Título.

*Dedico este trabalho aos meus pais, sei que  
nunca fui a filha perfeita, mas vocês sempre me fizeram sentir como se fosse!  
Desculpa se um dia eu fizer uma maluquice, às vezes um sonho nos leva a  
caminhos inimagináveis, mas necessários para alcançá-lo...*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, **Profº Dr. Jaime Aparecido Cury**, que me acompanhou desde meu 1º ano de graduação, sempre com muita paciência, dedicação e excelência em ensino. Sinto-me muito honrada por ter tido a oportunidade de aprender seus ensinamentos. O senhor sempre será um exemplo!

Meus pais, **Pedro e Alessandra**, por sempre terem sido meu porto seguro e fonte de determinação. Sei que não foi fácil me convencer a não desistir de tudo, me orgulho muito de ter pais tão sensacionais.

Meus irmãos, **Murilo e Gabi**, que estiveram comigo nas horas vagas, compartilhando brincadeiras e confusões.

A turminha do fundão, que me fizeram dar altas gargalhadas e prolongar meus anos de vida, **Rafaela Chapola, Thamara Beline, Patrícia Martins, Isadora Konkowski, Ana Cláudia Justini, Jocemara Dondoni, Anne Caroline Ramos**. A FOP nunca terá um fundão tão louco e criativo quanto o nosso.

A minha amiga e companheira de todas as horas, **Thamara**, não sei o que seria do meu diploma sem você. Presente em todos os momentos, não me deixando desistir, sempre me fazendo ver o lado divertido de tudo que aconteceu. Você sempre vai ter um lugar garantido no meu coração!

Aos meus amigos **Carmem e Félix**, que sempre me deram dicas de como encarar as coisas difíceis da vida.

Aos meus amigos **Willian, Aline, Mariana**, que no período da engenharia, estavam ao meu lado me apoiando na hora de tomar uma das decisões mais importantes da minha vida: trocar de curso. **Willian**, obrigada por estar presente quando eu mais precisei, por cada apelido maluco que inventamos juntos, por todas as parcerias criando paródias e vídeos. **Aline**, obrigada pelos 18 anos de amizade verdadeira, com essa idade nossa amizade já pode ganhar um carro! **Mariana**, embora tenhamos convivido apenas um ano, foi o suficiente para nos divertirmos demais e tenho certeza que nunca vou esquecer os melhores momentos.

***“Dinheiro ajuda a tomar café na cama. Estilo ajuda a descer uma escada.”***

***Diana Vreeland, ex-editora da VOGUE***

## **RESUMO**

O site da Faculdade de Odontologia de Piracicaba FOP-UNICAMP possuía dentro do Departamento de ciências fisiológicas, na área da bioquímica, a “Ferramenta para preparo de soluções químicas”. Essa ferramenta foi desenvolvida com o intuito de possibilitar a aqueles não familiarizados com cálculos químicos, que eles fossem feitos com facilidade, praticidade, rapidez e precisão exigida. No entanto, essa ferramenta precisava de um aperfeiçoamento em sua configuração, design e conteúdo. Essas alterações foram feitas neste trabalho. Até o presente momento (27 de setembro de 2013) essa ferramenta foi acessada 1420 vezes, sugerindo que ela tem sido útil para estudar a teoria sobre as várias modalidades de expressar a concentração das soluções ou para o preparo de soluções químicas.

Palavras-chave: Software, Química Analítica, Bioquímica.

## **ABSTRACT**

The website of the Piracicaba Dental School (FOP-UNICAMP) has within the Department of Physiological Sciences, in biochemistry, the "Tool for the preparation of chemical solutions." This tool was developed in order to enable those unfamiliar with chemical calculations, they were made with ease, convenience, speed and precision required. However, this tool needed an improvement in its configuration, design and content. These changes were made in this work. Until now (September 27, 2013) this tool has been accessed 1420 times, suggesting that it has been useful for studying the theory about the ways of expressing the concentration of solutions or for the preparation of chemical solutions.

Keywords: Software, Analytical Chemistry, Biochemistry.



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**EEP** – Escola de Engenharia de Piracicaba

**WWW** - World Wide Web

**CERN** - Centre European pour la Recherche Nucleaire

**URL** - Uniform Resource Locator

**HTTP** - Hypertext Transfer Protocol

**HTML** - HyperText Markup Language

**PHP** - Personal Home Page

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2- REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
<b>3- PREPOSIÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>4- MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
4.1 – PROGRAMAS E EXTENSÕES .....	8
4.1.1 – Tipos de arquivos do Dreamweaver .....	9
4.2 – O DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA.....	10
4.2.1 – Estrutura básica da página .....	10
4.1.1.1 – Banner animado .....	11
4.1.1.2 – Barra de menu .....	11
4.2.2 – Página inicial .....	12
4.2.3 – Título das páginas .....	14
4.2.4 – Conteúdo das páginas.....	15
4.2.5 – Páginas de cálculos.....	17
4.2.6 – Página de fotos do laboratório.....	18
4.2.7 – Página da tabela de massas atômicas .....	20
4.2.8 – Página do formulário de contato.....	21
4.3 – TESTES DO SITE.....	21
<b>5- RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>6- DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>7- CONCLUSÃO .....</b>	<b>25</b>

## 1- INTRODUÇÃO

Embora no presente sejam encontradas a venda soluções químicas com a concentração desejada para a realização de determinada análise ou pesquisa, o preparo de é expressa como requer que o interessado tenha familiaridade com cálculos soluções é ainda uma rotina em muitos laboratórios, mesmo porque a maioria dos reagentes necessários para determinado procedimento analítico não está disponível comercialmente.

Para o preparo de soluções químicas é necessário não só um conhecimento teórico de como a concentração de soluções matemáticos para se chegar à concentração desejada.

Assim na década de 90, o Professor Jaime A Cury, da área de Bioquímica do Departamento de Ciências Fisiológicas, UNICAMP, sentindo a dificuldade dos técnicos do Laboratório de Bioquímica Oral em realizar os cálculos necessários para o preparo de soluções, idealizou uma planilha de Excel que executava os cálculos com a precisão necessária para se obter a concentração desejada, não só de soluções simples como as mais complexas, como a de tampões. Entretanto, as fórmulas usadas na planilha Excel podiam ser modificadas pelo usuário com risco de ocorrer erros no cálculo seguinte.

Desse modo, a partir dessa planilha de Excel, as alunas Elisângela Ferreira e Valéria Moreira do curso de Ciência da Computação da EEP desenvolveram essa ferramenta de cálculos. Entretanto, essa ferramenta precisava de um aperfeiçoamento técnico de forma a viabilizar uma melhor interface, adição de conteúdos, alteração de configurações. Tudo para torná-la mais completa e acessível, permitindo uma maior interação entre sistema e usuário, além de torná-la mais completa e acessível, possibilitando àqueles não familiarizados com os cálculos requeridos que isso seja feito com facilidade, praticidade, rapidez e precisão exigida.

## 2- REVISÃO DA LITERATURA

A World Wide Web foi criada no início da década de 1990, por Tim Berners-Lee, para aperfeiçoar a comunicação no CERN (Centre European pour la Recherche Nucleaire). Berners-Lee criou o HTML (HyperText Markup Language), uma linguagem de marcação baseada na bem-sucedida SGML (Standard Generalized Markup Language), para formatar os documentos que seriam distribuídos em rede e também desenvolveu protocolos de comunicação para tornar viável seu novo sistema de informações em hipertexto (BERNERS-LEE, 1999).

Um site é formado por um conjunto de páginas interligadas, cujo conteúdo apresenta produtos, serviços e demais informações sobre a empresa. O acesso a essas informações se dá através de um endereço na WEB, normalmente escrito da seguinte forma [www.algumacoisa.com.br](http://www.algumacoisa.com.br). Segundo Castro, sites são atualmente a forma mais conhecida de se distribuir informações pela WEB (MOURYLISE HEYMER, 2000)

De acordo com Gralla (1996), essas páginas são ligadas umas as outras usando hipertexto, sendo construídas usando uma linguagem de marcação chamada HTML (linguagem de marcação de hipertexto). A teia funciona em ambiente cliente/servidor, para visualizar páginas pode-se executar um cliente web em seu computador, os chamados navegadores ou browser. O navegador envia a solicitação do URL ( universal resource locators) que são os nomes para os locais da teia, usando o protocolo HTTP ( hipertext transfer protocol), que define o modo como o navegador e o servidor se comunicam.

Para o acesso ao conteúdo de um site, precisa-se de um navegador web ou browser que é um software que permite que seus usuários possam acessar e interagir com documentos virtuais ou páginas web. A funcionalidade dos navegadores é a de que, quando for feito um pedido de um determinado conteúdo à internet, providenciar a apresentação do mesmo. Eles são o principal meio de acesso à internet utilizando vários protocolos entre eles Transmissivos Controle Protocole / Internet Protocol (TCP/IP), HTTP e até mesmo FTP (SILVA, 2008).

Os browsers possibilitam, portanto, utilizar na sua globalidade, todos os recursos da Internet, da consulta dos sites ao envio de emails, da transferência de ficheiros à comunicação em tempo real como conta Vaz (2002).

Para um site ficar disponível, ele precisa de um servidor Web, que segundo Ribeiro, 2005 é um programa responsável por disponibilizar páginas, fotos, ou qualquer outro tipo de objeto ao navegador do cliente. Ele também pode operar recebendo dados do cliente, processando e enviando o resultado para que o cliente possa tomar a ação desejada.

Existe uma relação entre o servidor Web e o browser do utilizador e essa relação é denominada de cliente/servidor – isto é, uma distribuição de tarefas entre o servidor (que armazena, processa e distribui os dados) e um cliente (que solicita e visualiza os dados fornecidos pelo servidor). Este tipo de arquitetura também é conhecido por two-tier (arquitetura de duas camadas). (Remoaldo, 2006)

O Design é uma das partes fundamentais de um site, segundo Livingstone, (1992) apud Vilas Boas (1999, p.16), definem design gráfico como uma atividade de combinação. Um projeto de design gráfico é o conjunto de elementos visuais – textuais e/ou não textuais reunidos numa determinada área preponderadamente bidimensional e que resulta exatamente da relação entre esses elementos.

Alguns princípios de design prevalecem e segundo Radfaher podem ser resumidos em sete tópicos: proximidade e alinhamento; equilíbrio, proporção e simetria; contraste, cores e brancos; ordem, consistência e repetição; simplificação; legibilidade e integração.

✓ Proximidade e alinhamento: Elementos que possuem algo em comum devem permanecer juntos para que as pessoas os reconheçam como um grupo em um layout. Podem estar alinhados ou agrupados, mantendo um equilíbrio em relação as margens e aos textos. Essa organização facilita a leitura, estabelece uma hierarquia de informação e guia o leitor. O alinhamento utilizado deve ser

repetido em todo projeto, ou então modificado drasticamente, tendo para isso um bom motivo.

✓ Equilíbrio, proporção e simetria: Uma forma geométrica que apresente duas metades iguais é simétrica. A simetria é baseada na perfeição, buscando formas ideais, porém apesar de apresentar soluções bonitas, produz um layout estático e artificial. Geralmente é utilizada quando não se tem a necessidade de chamar a atenção, em projetos com apelo tradicional, como convites de casamento e demonstrativos financeiros. Já o equilíbrio é mais difícil de conseguir, utilizam-se elementos de pesos e tamanhos diferentes que se opõem e se completam, criam movimento e interesse sobre o todo. O contraste de cores, tamanhos, formas e direções costumam conseguir um layout equilibrado.

✓ Contrastes, cores e brancos: Um layout apresenta contraste quando varia tamanhos, peso, estilo, forma e cor dos elementos. E quanto mais intensos e numerosos os contrastes mais interessante e curioso será o resultado. Em um layout onde não há contraste algum entre os elementos, o resultado é concordante e normalmente sem maiores atrativos. Normalmente apresenta margens do mesmo tamanho, título e textos no mesmo tipo de letra. Mas a pior relação é a conflitante, que se apresenta quando o designer quer inovar mas não ousa muito, então executa pequenas variações de tipo, corpo, estilo de texto, imagens e a similaridade acaba dificultando a leitura pois não são nem concordantes, nem contrastantes. Espaços em branco ou vazios equilibram o layout, reforçam a unidade de um grupo, harmonizam áreas e aumentam o contraste.

✓ Ordem, consistência e repetição: No design de um conjunto de documentos, sejam websites, programação visual de uma empresa, projeto gráfico de uma revista, e assim por diante, são definidas algumas regras que não podem ser mudadas no meio do caminho. São famílias de letras, contraste, alinhamento, disposição de fotos, cores, espaços, fundos que criam uma unidade e orientam o usuário.

✓ Simplificação: A simplicidade requer objetividade, firmeza, clareza da mensagem e elegância de design. Muitos confundem simplicidade com pobreza, querem mais elementos, mais cores, mais brilhos, mais animação, mais luz. O resultado geralmente é ruim quando mais de três famílias são misturadas em um layout, o mesmo ocorre com cores, efeitos especiais, caixas, sombras, sublinhados, setas, negrito, itálico, ou outros elementos.

✓ Legibilidade: Um texto deve ter legibilidade ou então ter um bom motivo para sacrificar o leitor e despertar sua disposição para maior esforço de leitura.

✓ Integração: Todos os conceitos devem ser testados, harmonizados, agrupados, alinhados, simplificados, ordenados, sintetizados e integrados.

(MOURYLISE HEYMER, 2000)

Além do design do site, também temos a interatividade, que de acordo com McKirchy-Spencer (1997), existem diferentes categorias de sites, e cada uma utiliza a interatividade diferentemente, conforme seus objetivos e finalidades. Páginas dinâmicas de boa qualidade não são apenas páginas com movimento, mas sim aquelas que combinam a tecnologia mais apropriada ao conteúdo, o melhor layout e boas estratégias de mercado e de marca. Uma etapa fundamental no desenvolvimento do conteúdo dinâmico é identificar, de acordo com o público consumidor: a compatibilidade do navegador com os recursos desejados, a capacidade de plataforma, a velocidade do computador e a velocidade de conexão.

A interatividade motiva o utilizador a explorar um site. O envolvimento que o usuário pode ter com o que é disponibilizado resulta também do nível de interatividade proporcionado. Identificamos cinco níveis de interatividade:

- a) Nível um – o utilizador vê, lê e ouve; clica nas hiperligações para aceder à informação, para navegar no site;
- b) Nível dois – o utilizador desloca ou movimenta objetos;
- c) Nível três – o utilizador preenche e envia, por exemplo, um formulário, um trabalho, etc, esperando receber uma resposta;

d) Nível quatro – o utilizador preenche e verifica, obtendo feedback imediato. Este caso aplica-se à procura de informação num motor de pesquisa, aos exercícios com correção automática, aos jogos com pontuação. O feedback imediato é estimulante para o utilizador e permite-lhe progredir na aprendizagem.

e) Nível cinco – o utilizador constrói um texto colaborativamente online. (Ana Amélia Amorim Carvalho, 2006).



### **3- PREPOSIÇÃO**

O site do sistema de cálculos possuía problemas em relação à configuração das páginas, design, revisão de textos. Novas páginas precisavam ser adicionadas, de forma a permitir aos usuários um maior entendimento dos conteúdos abordados e uma melhor navegabilidade pela ferramenta.

## 4- MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 – PROGRAMAS E EXTENSÕES

Os programas utilizados foram: Adobe Dreamweaver CS5, PHP 5.3.0, Apache 2.2.11, Adobe Photoshop CS5, Adobe Flash Professional CS5

#### Descrição dos programas utilizados:

**Adobe Dreamweaver CS5:** é o software de criação e edição líder da Web que fornece recursos em nível visual e de código para criar sites baseados em padrões e designs para desktops, smartphones, tablets e outros dispositivos.

#### *Extensões utilizadas:*

- **Form Calculator:** utilizada em operações matemáticas sem muita complexidade, como multiplicação, divisão, subtração, soma.

- **Web Stunning Photo Gallery:** Insere um visualizador de fotografias. O único problema é o fato de deixar uma marca d'gua no visualizador.

**Servidor Apache** (ou Servidor HTTP Apache, em inglês: *Apache HTTP Server*, ou simplesmente: *Apache*): é um servidor web livre. O servidor é compatível com o protocolo HTTP versão 1.1. Suas funcionalidades são mantidas através de uma estrutura de módulos, permitindo inclusive que o usuário escreva seus próprios módulos utilizando a API do software.

**Adobe Photoshop CS5** oferece todos os recursos de edição, composição e pintura de última geração do Photoshop CS5 padrão do setor e mais ferramentas inovadoras para edição 3D e de movimento. E agora, você pode usar esse software com aplicativos móveis que maximizam sua criatividade.

**Adobe Flash Professional CS5** é uma excelente ferramenta que oferece um ambiente de desenvolvimento profissional voltado para a criação de conteúdos de multimídia baseada em vetor.

### 4.1.1 - Tipos de Arquivos do Dreamweaver

Por padrão, o Dreamweaver salva arquivos usando a extensão “.html”. A seguir estão alguns dos demais tipos de arquivo comuns que você pode usar ao trabalhar no Dreamweaver:

**CSS:** Os arquivos em folha de estilos em cascata têm uma extensão “.css”. Eles são usados para formatar conteúdo em HTML e controlar o posicionamento de vários elementos de página.

**GIF:** Os arquivos Graphics Interchange Format têm uma extensão “.gif.” GIF é um formato gráfico para Web conhecido para desenhos, logotipos, gráficos com áreas transparentes e animações. Os GIFs contêm 256 cores no máximo.

**JPEG:** Os arquivos Joint Photographic Experts Group (nomeados após a criação do formato pela organização) têm uma extensão “.jpg” e costumam ser fotografias ou imagens coloridas de alta resolução. O formato JPEG é mais conhecido por conta de fotografias digitais ou digitalizadas, imagens que usam texturas, imagens com transições de gradientes de cores e todas as imagens que exijam mais de 256 cores.

**XML:** Os arquivos em Linguagem de markup extensível têm uma “extensão .xml”. Eles contêm dados em uma forma não processada que pode ser formatada usando a XSL (Linguagem de folha de estilos extensível).

**XSL:** Os arquivos em Linguagem de folha de estilos extensível têm uma extensão “.xsl ou .xslt”. Eles são usados para aplicar estilo a dados em XML que você deseja exibir em uma página da Web.

**CFML:** Os arquivos em Linguagem de markup do ColdFusion têm uma extensão “.cfm”. Eles são usados para processar páginas dinâmicas.

**PHP:** Os arquivos do Pré-processador de hipertexto têm uma extensão “.php” e são usados para processar páginas dinâmicas.

## 4.2 – O DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

### 4.2.1 – Estrutura básica da página

É a estrutura do site que permanece igual independente da página acessada dentro do site, conta com o banner animado e barra de menu.

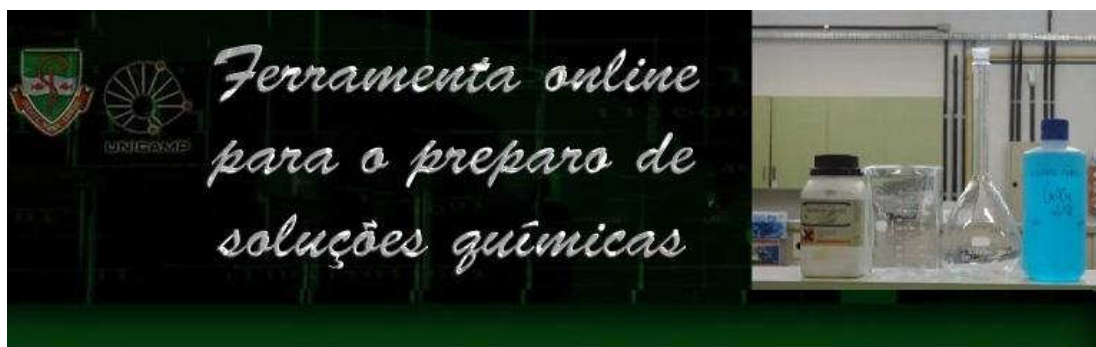
Observe na figura 1:



Estrutura básica da página (Figura 1).

#### 4.2.1.1 - Banner Animado

Desenvolvido a partir de uma sequência de fotos feitas no Laboratório de Bioquímica Oral da FOP UNICAMP, ele mostra o passo a passo para o preparo de uma solução química. Criado com o princípio de uma animação “quadro a quadro” utilizando os programas Windows Movie Maker e Adobe Flash Player CS5. Observe o resultado final na Figura 2.



Banner animado (Figura 2).

#### 4.2.1.2 - Barra de Menu

São 10 links, como apresentados na Figura 3, que oferecem direcionamento as páginas do site. Comportam-se de maneira interativa, mudando de cor quando se posiciona o cursor sobre cada link.

<a href="#">Home</a>
<a href="#">Porcentagem</a>
<a href="#">Molaridade</a>
<a href="#">Normalidade</a>
<a href="#">Tampões</a>
<a href="#">Solução em ppm</a>
<a href="#">Preparo de uma solução a partir de outra</a>
<a href="#">Calculadora</a>
<a href="#">Tabela de massas atômicas</a>
<a href="#">Contato</a>

Barra de menu (Figura 3).

## 4.2.2 – Página Inicial

Segundo Nielsen (2000 p.116), A primeira meta imediata de qualquer homepage é responder às perguntas: Onde estou? E o que faz esse site? O design deve deixar óbvio o objetivo do site para o usuário que visita pela primeira vez.

A página inicial ou homepage apresenta banner, barra de menus, contador de visitas, informações sobre o desenvolvimento, links sobre o sistema de cálculos e sobre os laboratórios.

Veja na figura 4.



Página inicial (Figura 4).

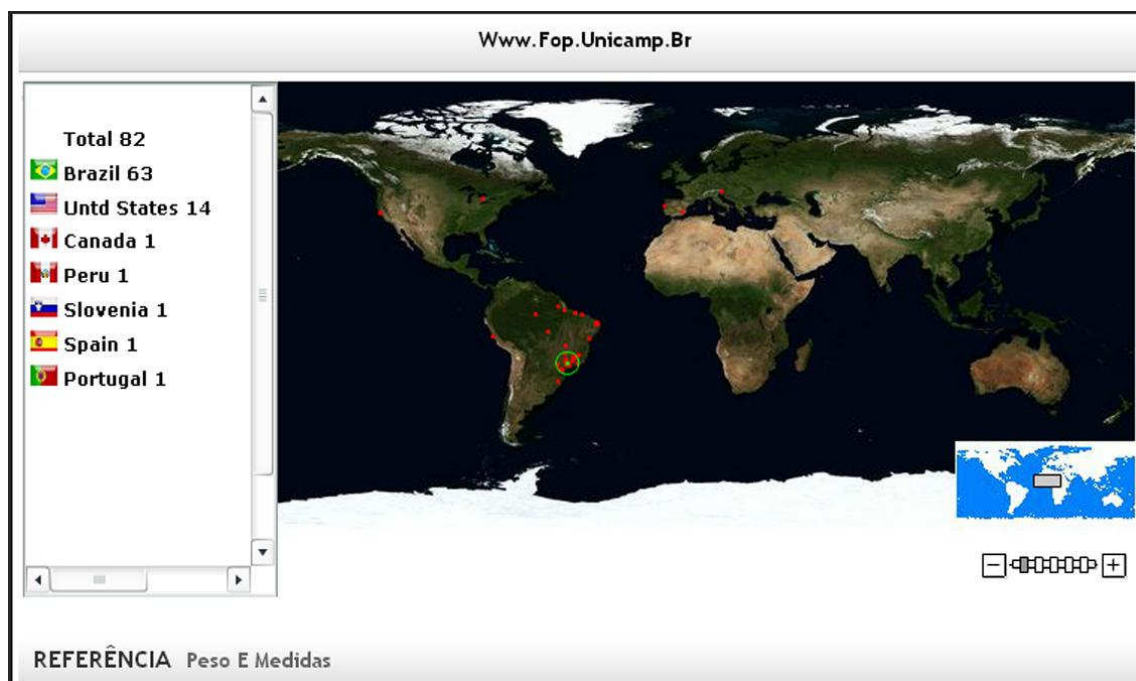
Segundo o site [www.geovisite.com/pt](http://www.geovisite.com/pt), O contador de visitas GEOCOUNTER é um contador, afixa dinamicamente no seu sítio da internet os visitantes on-line e os anteriores, segundo o país de proveniência.

O contador já vem com o designer pronto (Figura 5), mas possibilita a mudança de algumas cores no momento em que o código vai ser gerado.



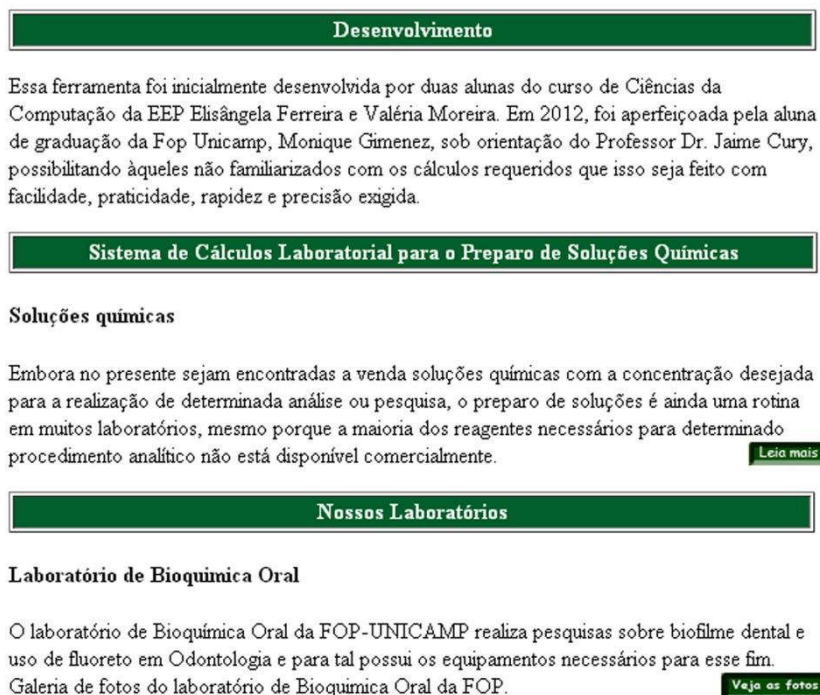
Contador de visitas (Figura 5).

Clicando no contador de visitas, abre-se uma guia que informa a localização geográfica dos visitantes no mapa mundial. Observe a interface do localizador na figura 6.



Localização geográfica dos visitantes (Figura 6)

Ainda na página inicial temos uma breve introdução ao site, enfatizando o desenvolvimento, a ferramenta em si e o Laboratório de Bioquímica Oral da FOP UNICAMP. Veja na figura 7.



Conteúdo da página inicial (Figura 7).

#### 4.2.3 – Título das páginas

É importante para nomear a página, pois além de aparecer na barra superior do navegador, terá funções de referência para os motores de busca (como Google, Cadê, Yahoo) e ficam como “Bookmarcks” quando o usuário adiciona a página na pasta favoritos do navegador.

Os títulos das páginas foram escolhidos de acordo com o conteúdo expresso nelas, como porcentagem, molaridade, normalidade, tampão, solução em ppm, preparo de uma solução a partir de outra, tabela de massas atômicas, contato.

Observe na Figura 8 que nome da página é colocado entre as tags <title><title>



Título das páginas (Figura 8).

#### 4.2.4 – Conteúdo das páginas

As páginas de “Porcentagem”, “Molaridade”, “Normalidade”, “Tampões”, “Preparo de uma solução a partir de outra”, tiveram seus textos atualizados e alguns exemplos e fórmulas teóricas foram colocados (Figura 9), para facilitar o entendimento e aprendizagem do usuário, possibilitando a realização dos cálculos sem a utilização do programa.

Quero 100 mL de KOH 0,3 M e tenho no laboratório uma solução de KOH a 6,0 M.

Onde:

Quero	Tenho
$C_1 = 0,3 \text{ M}$	$C_2 = 6,0 \text{ M}$
$V_1 = 100 \text{ mL}$	$V_2 = ?$

Matematicamente

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

Substituindo valores:


$$0,3 \times 100 = 6,0 \times V_2$$

$$V_2 = 5 \text{ mL}$$


Deve-se transferir 5 mL de solução de KOH 6,0 M (solução que tenho), transferir para um balão volumétrico de 100 mL e completar o volume com água purificada para obter a solução desejada.

Exemplos e fórmulas dos cálculos (Figura 9)

Como se pode notar na figura 10, foi criada uma nova página, “Solução em ppm”, que mostra ao usuário como proceder no preparo de uma solução com concentração expressa em ppm.



## Ferramenta online para o preparo de soluções químicas



[Home](#)  
[Porcentagem](#)  
[Molaridade](#)  
[Normalidade](#)  
[Tampões](#)  
[Solução em ppm](#)  
[Preparo de uma  
solução a partir de  
outra](#)  
[Calculadora](#)  
[Tabela de massas  
atômicas](#)  
[Contato](#)

### Preparo de Soluções em ppm (Partes por Milhão - ppm)

Embora não seja uma maneira usual de expressar a concentração de soluções, ela é bastante usada quando o soluto se apresenta em concentrações muito baixas ("traços") numa solução ou sólido. É bastante empregada em odontologia para expressar a concentração de flúoreto na água, em produtos para higiene bucal.

ppm se refere a partes por milhão, isto é, a proporção do soluto em  $10^6$  partes da solução. Assim, por exemplo, a água a 1,0 ppm F contém 1 mg F/ 1L  $H_2O$  = 1 mg F/ 1000 g  $H_2O$  = 1 mg F/ 1000000 mg  $H_2O$  = 1 parte/  $10^6$  partes da solução.

Para preparar uma solução contendo 225 ppm F são geralmente usados os sais que contêm o elemento referido. Esses sais estão numa forma sólida, portanto, basta calcular o peso do sal que fornecerá a massa da substância desejada para preparar o volume de solução na concentração requerida. Geralmente é usado o sal NaF sendo calculada a massa desse sal que contém a massa de F necessária para preparar o volume da solução desejada para esse íon, tendo determinada concentração.

Por outro lado, a substância desejada pode estar na forma líquida, caso do  $H_2SiF_6$  (ácido flúor silícico). Nesse caso será necessário calcular o volume desse ácido que fornecerá a massa de flúoreto para preparar determinado volume de solução na concentração desejada. Para tal é necessário saber a densidade do ácido de estoque  $H_2SiF_6$ .

Temos dois exemplos abaixo, em ambos vamos preparar uma solução de flúoreto, um com o sal NaF e outro com o  $H_2SiF_6$ , que é muito usado na água fluorada em estações de tratamento de água. No segundo caso temos 6 átomos de flúor, então devemos considerar todos esses átomos no cálculo do preparo da solução.

**Exemplo - NaF:**

1- Quero preparar 1 litro de solução de 250 ppm F e tenho o sal NaF (100% puro)

a) Uma solução com 250 ppm F contém 250 mg/L, ou seja, 0,25 g/L

b) Desde que na molécula de NaF (Massa Molecular "MM" = 42), há uma relação de estequiometria de 42 NaF : 19 F, podemos calcular quantos gramas de F há em certa massa de NaF:

$$\begin{array}{rcl} 42 \text{ g NaF} & \text{-----} & 19 \text{ g F} \\ x \text{ g NaF} & \text{-----} & 0,25 \text{ g F} \\ \hline x = 0,552 \text{ g NaF} \end{array}$$

c) Pesar 0,552g ou 552 mg de NaF, dissolver em um balão volumétrico e completar o volume para 1 litro.

**Exemplo -  $H_2SiF_6$**

2- Quero preparar 1 litro de solução a 250 ppm F a partir de uma solução de estoque de  $H_2SiF_6$  (pureza 25%; densidade 1,18 g/L)

a) Uma solução com 250 ppm F contém 250 mg/L, ou seja, 0,25 g/L

b) Desde que na molécula de  $H_2SiF_6$  (Massa Molecular "MM" = 144,08) há uma relação de estequiometria de 144,08  $H_2SiF_6$  : 19 F, podemos calcular quantos gramas de F há em certa massa de  $H_2SiF_6$ :

$$\begin{array}{rcl} 144,08 \text{ g } H_2SiF_6 & \text{-----} & 19 \text{ g F} \\ x \text{ g } H_2SiF_6 & \text{-----} & 0,25 \text{ g F} \\ \hline x = 0,31596 \text{ g } H_2SiF_6 \end{array}$$

c) Correção da pureza (25%):

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g } H_2SiF_6 & \text{-----} & 25 \text{ g } H_2SiF_6 \\ y \text{ g } H_2SiF_6 & \text{-----} & 0,31596 \text{ g } H_2SiF_6 \\ \hline y = 1,2638 \text{ g de } H_2SiF_6 \end{array}$$

d) Cálculo do volume (densidade = 1,18 g/L):

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mL } H_2SiF_6 & \text{-----} & 1,18 \text{ g } H_2SiF_6 \\ z \text{ mL } H_2SiF_6 & \text{-----} & 1,2638 \text{ g } H_2SiF_6 \\ \hline z = 1,07 \text{ mL de } H_2SiF_6 \end{array}$$

e) Pipetar 1,07 mL de  $H_2SiF_6$ , transferir para um balão volumétrico de 1 litro e completar o volume.

**Passo a Passo no Preparo de Solução em ppm**

- 1- Pegar no almoxarifado o frasco do soluto ou da solução;
- 2- Informar concentração do produto desejado;
- 3- Informar o volume em mL desejado;
- 4- Informar a massa molecular do produto;
- 5- Informar a massa atômica do elemento desejado para o preparo da solução;
- 6- Informar o número de átomos do elemento desejado na fórmula do sal;
- 7- Informar o número de átomos da substância desejada;
- 8- Informar a pureza do soluto ou solução, como informado no rótulo;
- 9- Selecionar o estado físico;
- 10- Pesar ou pipetar o calculado e preparar a solução de acordo com o volume desejado informado e os princípios laboratoriais de preparo de soluções.

Abrir tela de cálculo

Solução em ppm (Figura 11).

Ao final dessas páginas encontra-se o botão com o link “Abrir tela de cálculo”, onde o usuário é direcionado a página de cálculos. Veja na figura 12.

*Abrir tela de cálculo*

Botão para abrir tela de cálculos (Figura 12).

#### 4.2.5– Páginas de cálculos

As páginas de cálculos foram programadas em php, apresentam funções matemáticas, operadores aritméticos, de atribuição, lógicos, de comparação e de expressão condicional.

Ao abrir a tela de cálculo, dados são pedidos ao usuário como: concentração, volume, pH, pKa, massa atômica, massa molecular, número de átomos, pureza, ou até a seleção do estado físico ou da operação desejada. Essas opções vão variar de acordo com o cálculo selecionado.

Como exemplo, veja o programa de cálculo para o preparo de uma solução em ppm na figura 13:

Ferramenta online para o preparo de soluções químicas

Preparo de solução em ppm

Concentração desejada:

Volume desejado (mL):

Massa Molar do sal do sal (MM):

Massa atômica do elemento desejado para o preparo da solução:

Número de átomos do elemento desejado na fórmula do sal:

Pureza %:

Estado físico: ☒ Sólido ☐ Líquido

Calcular

Preparo de solução em ppm (Figura 13).

Assim que todos os dados forem preenchidos, o usuário clica no botão “Calcular” e é direcionado a página dos resultados, onde ele tem o retorno de todos os dados digitados e o resultado que procura, expresso em uma unidade de concentração, como mostra a Figura 14.

*Ferramenta online  
para o preparo de  
soluções químicas*

Home  
Porcentagem  
Molaridade  
Normalidade  
Tampões  
Solução em ppm  
Transformações de  
Unidades de  
Concentração  
Calculadora  
Tabela de Massas  
Atômicas  
Contato

Valores digitados

Concentração desejada  
Volume desejado (mL)  
Massa molar  
Massa molar do elemento desejado  
Número de átomos  
Pureza

Resultado

massa (mg)

Calcular

Calcular Novamente

Página de resultados (Figura 14).

#### 4.2.6 – Página de fotos do laboratório

Na página inicial, temos o link “Veja as Fotos” que nos encaminha para um álbum de fotos. A página de fotos mostra o Laboratório de Bioquímica Oral da FOP-UNICAMP.

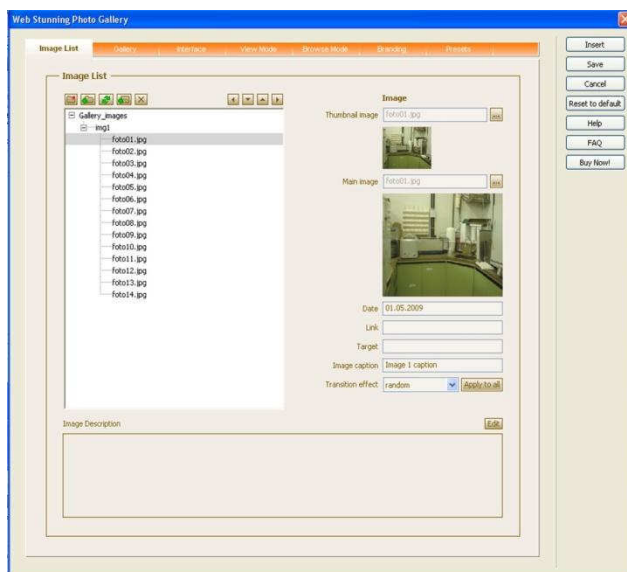
Observe o álbum na Figura 15.



Galeria de fotos (Figura 15).

O álbum foi criado usando a extensão do software Dreamweaver “Web Stunning Photo Gallery”, geralmente essa extensão após ser baixada, se encontra em “Insert > Media > Web Stunning Photo Gallery”

Veja a interface da extensão “Web Stunning Photo Gallery” na Figura 16.



Interface da extensão “Web Stunning Photo Gallery” (Figura 16).

#### 4.2.7– Página da tabela de massas atômicas

A tabela de massas atômicas foi organizada por ordem alfabética, como se pode notar na figura 18, para facilitar a busca dos elementos químicos pelas pessoas que não estão acostumadas com a disposição e estrutura de uma tabela periódica convencional. Ela foi editada no software Adobe Photoshop CS5.

A			H			R		
Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica
actínio*	Ac	(227)	háfio	Hf	178,49	rádio	Ra	226,025
alumínio	Al	26,988	hásio*	Hs	(265)	radônio*	Rn	(222)
amerício*	Am	(243)	hélio	He	4,002	roentgênio*	Rg	(272)
antimônio	Sb	121,760	hólmio	Ho	164,930	rênio	Re	186,207
argônio	Ar	39,948	hidrogênio	H	1,008	ródio	Rh	102,905
arsênio	As	74,921				rubídio	Rb	85,468
astato*	At	(210)				rutênio	Ru	101,07
						rutherfordio*	Rf	(261)
B			I			S		
Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica
bário	Ba	137,327	índio	In	114,818	samário	Sm	150,36
berquélio*	Bk	(247)	iodo	I	126,904	seabórgio*	Sg	(263)
berílio	Be	9,012	irídio	Ir	192,217	selênio	Se	78,96
bismuto	Bi	208,980	itérbio	Yb	173,04	silício	Si	28,085
bóhrio*	Bh	(262)	ítrio	Y	88,904	sódio	Na	22,99
boro	B	10,811						
bromo	Br	79,904						
C			L			T		
Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica
cádmio	Cd	112,411	lantânio	La	138,905	tálio	Tl	204,385
cálcio	Ca	40,078	laurêncio*	Lr	(262)	tântalo	Ta	180,948
califórnio*	Cf	(251)	lítio	Li	6,941	tecnécio*	Tc	(98)
carbono	C	12,010	lutécio	Lu	174,967	telúrio	Te	127,60
cério	Ce	140,116				térbio	Tb	158,925
césio	Cs	132,95				tório	Th	232,038
chumbo	Pb	207,2				tolúio	Tm	168,934
cloro	Cl	35,453				titânio	Ti	47,867
cobalto	Co	58,933				tungstênio	W	183,84
cobre	Cu	63,546						
copernício*	Cn	(285)						
criptônio	Kr	83,798						
crômio	Cr	51,996						
cúrio*	Cm	(247)						
D			M			U		
Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica
darmstádio*	Ds	(271)	magnésio	Mg	24,305	urânio	U	238,029
dúbnio*	Db	(262)	manganês	Mn	54,938			
disprósio	Dy	162,500	meitnério*	Mt	(266)			
			mendelevio*	Md	(258)			
			mercúrio	Hg	200,59			
			molibdênio	Mo	95,94			
E			N			V		
Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica
einstênio*	Es	(252)	neodímio	Nd	144,242	vanádio	V	50,941
enxofre	S	32,065	neônio	Ne	20,18			
érbio	Er	167,259	netúnio	Np	237,048			
escândio	Sc	44,955	níquel	Ni	58,693			
estanho	Sn	118,710	nióbio	Nb	92,906			
estrôncio	Sr	87,62	nitrogênio	N	14,007			
európio	Eu	151,964	nobelio*	No	(259)			
F			O			X		
Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica
férmio*	Fm	(257)	ósmio	Os	190,23	xenônio	Xe	131,293
ferro	Fe	55,845	ouro	Au	196,967			
flúor	F	19,998	oxigênio	O	15,999			
fósforo	P	30,974						
frâncio*	Fr	(223)						
G			P			Z		
Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica	Nome	Símbolo	Massa atômica
gadolínio	Gd	157,25	paládio	Pd	106,42	zinco	Zn	65,409
gálio	Ga	69,723	platina	Pt	195,084	zircônio	Zr	91,224
germânio	Ge	72,64	plutônio*	Pu	(244)			
			polônio*	Po	(209)			
			potássio	K	39,098			
			praseodímio	Pr	140,908			
			prata	Ag	107,868			
			promécio*	Pm	(145)			
			protactínio	Pa	231,036			

\*Massa Atômica do isótopo mais estável

Tabela de massas atômicas (Figura 18).



#### 4.2.8 – Página do formulário de contato

Na página de contato (figura 17), o usuário pode enviar mensagens, como, comentários e dúvidas, que serão encaminhadas automaticamente ao email do Professor Dr. Jaime A. Cury, responsável pela área de Bioquímica da FOP-UNICAMP.



**Ferramenta online para o preparo de soluções químicas**

**Formulário de Contato**

Nome	<input type="text"/>
E-mail	<input type="text"/>
Assunto	<input type="text"/>
Mensagem	<input type="text"/>

O contato será enviado para o email do Professor Jaime A. Cury responsável pela Área de Bioquímica da FOP-UNICAMP.

Formulário contato (Figura 17).

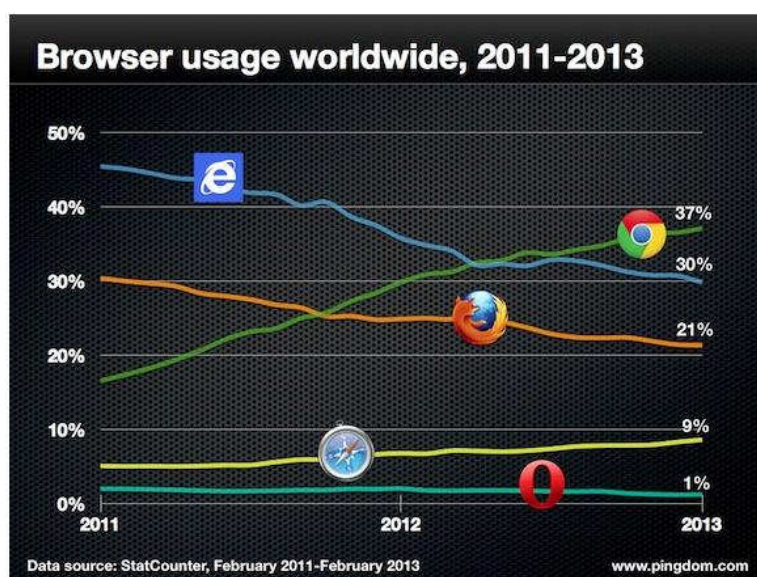
#### 4.3 – TESTES DO SITE

Antes de carregar o site no servidor e declará-lo pronto para visualização, foram realizados testes no servidor local Apache. Sua utilização foi importante para solucionar os problemas do site, sempre em toda sua criação.

Foi verificado se as páginas eram exibidas e funcionam conforme esperado nos navegadores desejados, e o tempo que demoravam a ser carregadas, bem como se não havia links com defeitos.

A verificação da exibição do site em diferentes browsers foi realizada no site <http://browsershots.org>.

A escolha dos browsers a serem testados foi determinada levando em consideração uma pesquisa realizada pelo site Pingdom, divulgada em fevereiro de 2013, exibida na figura 20, que mostra os browsers mais usados no mundo de 2011 até 2013. Segundo a pesquisa, o browser do Google conta, com 37% do mercado mundial de browsers (somando todas as versões), seguido do Internet Explorer (30%) e Firefox (21%). O Safari e o Opera com 9% e 1%, respectivamente.



Browsers mais usados no mundo (Figura 20).

O site foi exibido de maneira correta nos 5 browsers Google Chrome, Internet Explorer, Firefox, Safari e Opera, em suas diferentes versões.



## **5- RESULTADOS**

Em funcionamento a mais de três meses, o site “Ferramenta online para o preparo de soluções químicas”, apresenta design, configurações, textos e funções reestruturados e funcionando como se esperava.

Segundo os dados do contador de visitas do próprio site, foram 1420 visitas até o dia 27 de setembro de 2013, de vários países, como: Brasil, Estados Unidos, Alemanha, França, Canadá, Bélgica, Peru, Espanha, Rússia, Índia, Polônia, entre outros.

## 6- DISCUSSÃO

Navegando pela Web, muitas vezes pode-se observar a existência de muita informação desnecessária e também de conteúdos apresentados e descritos de forma incorreta.

Em uma página bem sucedida, a informação e conteúdos publicados precisam vir de uma fonte confiável, possibilitando ao usuário adquirir um conhecimento verídico, que é o que ele espera ao acessar a página.

No site “Ferramenta online para o preparo de soluções químicas” todas as páginas foram reescritas e revisadas, tanto a parte teórica, quanto a parte prática dos programas de cálculo.

Comparando o site atual com o anterior, além da revisão de conteúdos, foram adicionadas fotos com exemplos de cálculos, mostrando ao usuário como realizar os cálculos sem os programas, para que ele possa aprender e entender o funcionamento dos cálculos químicos.

Além do conteúdo, o design também foi alterado. O site anterior possuía um design que era desfavorável, onde o usuário necessitava utilizar a barra de rolagem horizontal para conseguir ler os textos da página, o que era completamente incomodo. O novo design foi planejado com o intuito de eliminar esse problema e reorganizar cada elemento da página de forma a apresentar uma visão mais agradável ao usuário.

O número de visitas e a localização geográfica dos acessos mostram que o site tem sido utilizado pelos usuários e não só usuários do Brasil, mas também mundo a fora.

Um vídeo foi feito ilustrando as alterações realizadas. Veja em <http://www.youtube.com/watch?v=SbRut1B9Dho>

## 7- CONCLUSÃO

Construir um site é muito mais que apresentar uma bela página na web, deve haver um planejamento minucioso por trás do desenvolvimento das páginas, considerando todos os elementos que a compõem, desde um simples banner até a elaboração do código de uma página de cálculos, mas sempre o mais importante será um conteúdo confiável.

Conclui-se que o site “Ferramenta online para o preparo de soluções químicas” da FOP-UNICAMP, encontra-se renovado, design satisfatório, nova organização e conteúdos atualizados. Atualmente encontra-se disponível no endereço <http://www.fop.unicamp.br/calculos>.

## REFERÊNCIAS

- ✓ ADOBE SYSTEMS INCORPORATED. Adobe Dreamweaver CS5.5. Adobe, 2012. Disponível em: <[HTTP://W.Adobe.com/products/Dreamweaver](http://W.Adobe.com/products/Dreamweaver)>. Acesso em: 13 mar. 2012.
- ✓ DAUM, B.; MERTEN, U. System architecture with XML. 1ª. ed. San Francisco, Elsevier, 2003.
- ✓ ESCOREL, Ana Luisa. Profissão Designer. Design Gráfico, São Paulo, n. 20, p. 28.36, 1998.
- ✓ GRALLA, Preston. Como funciona a Internet. São Paulo, Quark Books, 1996.
- ✓ NIELSEN, J.; HOA, L. USABILIDADE NA WEB: Projetando Websites com Qualidade. 1ª. ed. São Paulo, Campus, 2006.
- ✓ BERNERS-LEE, T. Weaving the Web: the original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor. 1.ed. San Francisco, CA. Harper San Francisco, 1999.
- ✓ ZELDMAN, J. Projetando Web Sites Compatíveis. 1.ed. São Paulo. Campus. 2003.
- ✓ NIEDERAUER, Juliano. PHP para quem conhece PHP. São Paulo. Novatec, 2004.
- ✓ LÉVY, Pierre. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo, Editora 34, 1995.
- ✓ Perreira, A. & Poupa, C. Linguagens Web. 2ª Edição, Lisboa, Edições Sílabo, 2005.

- ✓ Figueiredo, B. Web design: estrutura, concepção e produção de websites. 2ª Edição, Lisboa, Editora de Informática, 2004.
- ✓ Coelho, P. Criar e Publicar pagina Web. Lisboa, Editora de Informática, 2003.