



Marzo 2019 - ISSN: 1989-4155

## **SISTEMA PARA CONTROLE DE REAGENTES QUÍMICOS UTILIZANDO METODOLOGIA DE PROCESSOS**

**Wilian Silva.**

Graduado em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário Padre Anchieta (Jundiaí, SP).

wiliandasilvaoliveira1994@gmail.com

**Juliano Schimiguel.**

Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo, SP), e Centro Universitário Padre Anchieta (Jundiaí, SP).

schimiguel@gmail.com

**Antonio César Toledo.**

Centro Universitário Padre Anchieta (Jundiaí, SP). antonio.toledo@anchieta.br

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Wilian Silva, Juliano Schimiguel y Antonio César Toledo (2019): "Sistema para controle de reagentes químicos utilizando metodologia de processos", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (marzo 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/control-reagentes-quimicos.html>

### **RESUMO**

Os sistemas de informações têm desempenhado papel fundamental no contexto geral das instituições de ensino, seja na reestruturação dos processos produtivos, na organização, gerenciamento e controle de informações até a tomada de decisão. Analisando esse e vários fatores, este trabalho tem como objetivo geral apresentar melhoria de um sistema e reorganização de um processo para controle de reagentes químicos. Modelo que foi desenvolvido utilizando os mais atualizados conceitos de software e padrões de processo. O estudo foi desenvolvido com participantes da instituição de ensino Anchieta e de uma ONG – Coati (Centro de Orientação Ambiental Terra Integrada) da região de Jundiaí-SP. A implantação do sistema de gerenciamento de produtos químicos é erroneamente entendida como um processo muito dispendioso, necessitando de sofisticados equipamentos e pessoal altamente qualificado. O resultado obtido foi a criação de um sistema Web mais robusto e com maior gerenciamento e controle dos dados, conseguindo também uma melhor forma de pesquisa desses dados. Outro fator importante foi a redução das etapas do processo, gerando menos retrabalho para determinado objetivo.

**Palavras-Chave:** Sistema da informação, reagente, química, Coati, Gerenciamento, Processo.

### **ABSTRACT**

The information system has played a fundamental role in the general context of institutions, whether in the restructuring of productive processes, organization, management and control of

information until decision making. Chemistry is also part of this scenario. Analyzing this and several factors this work has as general objective to present improvement of a system and reorganization of a process for the control of chemical reagents. Model that was developed using the most up-to-date software concepts and process standards. The study was developed with members of an NGO - Coati (Integrated Environmental Guidance Center) in the region of Jundiaí-SP. The implementation of the chemical management system is wrongly understood as a very costly process, requiring sophisticated equipment and highly qualified personnel. The result obtained was the creation of a more robust Web system with greater management and control of the data, also obtaining a better form of research. Another important factor was the reduction of the stages of the process, generating less rework for a certain objective.

**Keywords:** Information system, reagent, chemistry, Coati, Management, Process.

## 1 INTRODUÇÃO

Na década de 80, as empresas como Ford Company, Taco Bell entre outras começaram a adotar o uso de sistemas para melhorar seus conceitos dentro das empresas.

A difusão da tecnologia da informação, junto com a comunicação entre diversos meios, vem gerando diversas melhorias, com a expansão da pequena informática popularizando o uso do computador

Com esses avanços tecnológicos, gerando disputas e concorrências das organizações, gestores e analista de negócios começaram a visar no conceito de processos da empresa, trazendo melhorias e estratégias. As tarefas são as partes do trabalho que as pessoas executam, porém não criam valor, todas as tarefas juntas sim, podem gerar valores (Michael,1997).

Segundo Nobrega (2012), a quantidade de usuários ativos na Internet praticamente dobrou no período de 2007 a 2012, saltando de 1,36 bilhões para mais de 2,49 bilhões de pessoas. Por uma questão de lógica, se existem mais usuários acessando a web, maior deverá ser a preocupação dos desenvolvedores e técnicos em projetar um sistema que suporte o impacto no crescimento no volume de requisições por estes serviços.

Sistema da informação vem se difundindo cada vez mais em diversas áreas do conhecimento, como indústrias, engenharias, ciências, humanas, etc.

Dentro deste contexto, referencia-se a Tecnologia da Informação (TI), como uma ferramenta que vem se tornando fundamental para a sobrevivência, continuidade e maturidade das organizações, seja ela de pequeno, médio ou grande porte e outras áreas do mercado. Este importante instrumento é imprescindível não só como um recurso tecnológico, mas também como uma solução para o negócio, uma vez que envolve sistematicamente todos os stakeholders (OLIVEIRA, 2006).

E no caso da ciência, ressaltamos os sistemas na área de química, podemos observar que ela se tornou um ponto fundamental para o crescimento gerenciamento e controle para área, porém, laboratórios e instituições ainda encontram diversas dificuldades na hora de gerenciar resíduos químicos, dando o fato que a maioria das vezes não existe recursos suficientes ou meios acessíveis que facilitam o processo de gerenciamento.

Desta forma os sistemas existentes, acabam sendo trabalhosos de se manusear, levando os laboratórios e instituições a procurarem desenvolvimento de software que possam contribuir com a redução do retrabalho e com armazenamento de dados com mais segurança.

Dentre outras maneiras se faz necessária a criação de um sistema de gerenciamento de produtos químicos juntamente com a criação de um método eficaz e seguro de revalidação, a fim de solucionar os vários problemas gerados pelo inadequado gerenciamento, superlotação de produtos químicos vencidos, armazenamento incorreto de produtos incompatíveis, descarte incorreto com possibilidade de contaminação do solo, águas pluviais e riscos à comunidade, descarte indiscriminado de produtos químicos que podem ser reutilizados.

O presente trabalho tem o intuito de apresentar e orientar sobre a transformação de um programa que era feito em sistema Excel para um sistema Web, sendo esse sistema de gerenciamento de produtos químicos vencidos desenvolvido, para que instituições tenham acesso mais adequado e meios de manusear esta ferramenta que facilitara muito o gerenciamento dos produtos.

## **2 GESTÃO POR PROCESSOS**

Gestão por processos é iniciativa das empresas de conquistar vários objetivos, sendo qualidade, melhorias, lucros usufruindo dos processos organizacionais.

É uma forma avançada e decorrente da prática de Gestão de Negócio, onde além da estrutura necessária para realização do ciclo de vida de BPM, a organização adota como estrutura de gestão o resultado da medição e o comportamento dos seus processos de negócio, dissolvendo gradativamente as amarras funcionais tradicionais (CAPOTE, 2011). O interesse das empresas e instituições vem crescendo nos últimos anos. Parte do crescimento de seu interesse e sua adoção pelas instituições se explica por uma tendência de orientação a não manter produtos e serviços inalterados por muito tempo. (CARRARA, 2011).

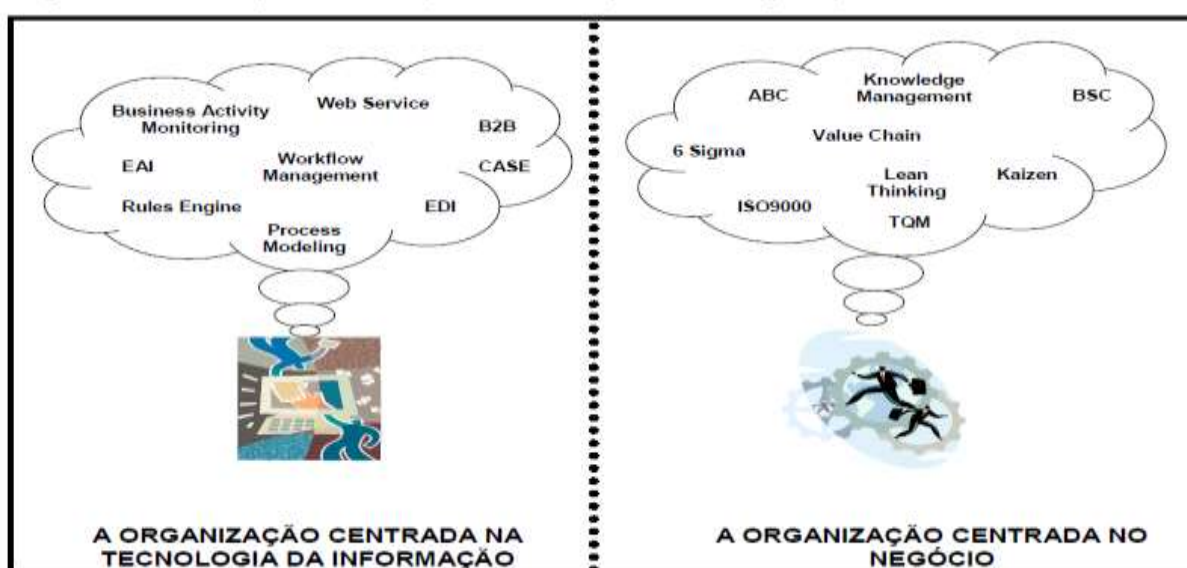
Os esforços se concentravam na eliminação de atividades que não agregam valor, que não são essenciais à organização, e também pela melhoria contínua dos seus processos (OLIVEIRA, 2006).

## 2.1 BPM

A BPM tem, como um dos seus principais fundamentos, a realização dos objetivos de uma organização através da melhoria da gestão e do controle dos seus processos de negócio essenciais (TESSARI, 2008). O BPM trata e serve para melhorar a forma como os negócios das organizações são realizados e administrados (CAPOTE, 2011).

Segundo Krafzig (2005), quando se aborda o conceito dentro do contexto de negócio, frequentemente nos deparamos com as iniciativas voltadas para qualidade ou da gestão por processos. Na abordagem tecnológica usualmente, encontramos soluções para a modelagem de processo ou gerenciamento de workflow. Assim, um sistema de gestão de processos de negócio fornece a plataforma tecnológica para a realização das iniciativas de BPM.

O BPM permite a análise, definição, execução, monitoramento e administração, incluindo o suporte para a interação entre pessoas e aplicações informatizadas diversas. Acima de tudo, ele possibilita que as regras de negócio da organização, travestidas na forma de processos, sejam criadas e informatizadas pelas próprias áreas de gestão, sem interferência das áreas técnicas (PEREIRA, 2008).



Fonte: Krafzig, 2005.

Figura 1- Processos. Fonte: Krafzig(2005)

Talvez, a abordagem tecnológica de Workflow de uma maneira mais ampliada possa ser utilizada para iniciar o entendimento sobre BPM enquanto software. O conceito de BPM vem se sobrepor ao de workflow na medida em que foca a integração dos processos que reúnem diversos elementos como pessoas, tecnologia, equipamento e facilidades (ENOKI, 2006).

## 2.2 BPMN

Business Process Model and Notation é um padrão criado pela Business Process Management Initiative (BPMI), incorporado ao Object Management Group (OMG), grupo que estabelece padrões para sistemas de informação (CBOK).

Os elementos básicos do BPMN são (VALLE, 2009):

- Atividade: Representa um trabalho que será executado em um processo de negócio.
- Evento: Trata-se de algo que ocorre durante um processo de negócio, afetando o fluxo de processo.
- Gateways: São elementos de modelagem utilizados com o intuito de controlar o modo em que a sequência do fluxo interage dentro de um processo ao convergir e divergir.
- Conectores: Os conectores têm o intuito de mostrar a ordem em que as atividades são executadas no processo, ou mostrar o fluxo de mensagens e dados entre entidades.

O intuito é facilitar o entendimento e treinamento do usuário final, além de permitir o intercâmbio de diagramas entre ferramentas. Para Oliveira e NETTO (2009), BPMN é uma das anotações mais ricas na oferta de elementos de modelagem, sendo assim muito promissora. É uma notação que tem como propósito a geração de um diagrama de processos de negócio chamado de Business Process Diagram (BPD). O BPD é construído através de um conjunto básico de elementos gráficos. Estes elementos permitem o desenvolvimento de diagramas que são, normalmente, bastante familiares para a maioria dos analistas de negócio, pois são bastante parecidos com fluxogramas (TESSARI, 2008).

As principais características segundas (ABPMP, CBOK)

Ícones organizados em conjuntos descritivos e analíticos para atender a diferentes necessidades de utilização

Notação Permite Indicação de Eventos de início, intermediário e fim, fluxo de atividades e mensagens, comunicação intranegócio e colaboração internegócio.

E quando usar:

- Para apresentar um modelo de processos para públicos-alvo diferentes
- Para simular um processo de negócio com um motor de processo
- Para gerar aplicações em BPMS a partir de modelos de processos

Vantagens:

- Uso e entendimento difundido em muitas organizações
- Versatilidade para modelar as diversas situações de um processo

- Suportado por ferramentas BPMS

## **2.3 CONCEITO DE AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS**

Automação de processos, seguindo a sua etimologia, precisa ser entendida como uma forma tecnológica para eliminação do trabalho humano em atividades envolvendo sistemas mecânicos, eletrônicos e diretamente relacionados à operação e controle de produção de produtos.

Já a automatização, pode ser considerada uma forma elaborada para reduzir a necessidade de ação humana em trabalhos além dos processos produtivos, envolvendo e incluindo atividades funcionais relacionadas à administração das organizações, tais como marketing, vendas, finanças etc.

Sendo assim, automação de processos está mais ligada aos processos produtivos físicos.

Automatização de processos é mais utilizada em processos produtivos lógicos e administrativos das organizações.

Uma fábrica além de fazer a automação de seus processos de produção de produtos, pode igualmente, promover a automatização de suas atividades e processos administrativos.

A automação de processos com o uso de BPMS cria um tipo diferente de solução se comparada às tradicionais linguagens de programação. Na automação, cada atividade do processo se transforma em uma pequena aplicação que é disponibilizada ao ator responsável pela sua execução. O ator recebe um contexto de trabalho com as informações que necessita para realizar a sua atividade e com as respectivas regras de negócio implementadas. A sequência do processo é controlada pelo fluxo desenhado no BPMS. O controle sobre a interação humana é definido por meio de formulários que informam ao BPMS como construir a tela de cada atividade e através de regras que determinam como os dados devem ser tratados e quais as opções que o ator possui para concluir a atividade (CBOK, 2012).

Geração de aplicações permite que a área de Tecnologia da Informação e as áreas de negócio mudem a forma como abordam o suporte automatizado. Negócio e tecnologia da informação acabarão se fundindo para o desenvolvimento de aplicações, manutenção e aprimoramento.

(Capote, 2011) A definição de melhorias nos processos pode considerar a automatização de atividades com a aplicação da tecnologia da informação. Para a automação das atividades dos processos de negócio podemos adotar basicamente três estratégias:

- O desenvolvimento, aquisição ou implantação de novos sistemas de software.
- A adoção de um BPMS para a implantação dos processos automatizados e o acompanhamento e gerenciamento da sua execução.
- A combinação das duas estratégias anteriores.

### **3 TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO**

O objetivo deste capítulo é detalhar os materiais utilizados para o desenvolvimento do trabalho.

Foram utilizados os seguintes materiais no desenvolvimento:

1. Metodologias de Processos
2. Ferramenta Visio – Modelagem de processos da Microsoft.
3. Java Enterprise Edition (JEE, 2013) – Linguagem de programação utilizado para o desenvolvimento do sistema, versão 8.
4. Hibernate – Framework de consulta e persistência de dados, versão 4.3.
5. Eclipse – IDE (IntegratedDevelopmentEnvironment), versão mars.
6. PostgreSQL – Banco de dados utilizado e fornecido pelo servidor cloud HEROKU
7. Heroku – Servidor cloud utilizado para deploy da aplicação.
8. Spring MVC – Framework para organização do projeto
9. Git e GitHub – Sistema de controle e versionamento de arquivos.
10. Wunderlist – Controle de anotações e lembretes.
11. Microsoft Visio – Ferramenta de modelagem de processos
12. JavaScript – Linguagem cliente-side, utilizado para controlar o HTML e CSS.
13. Bootstrap – FrameWork front-end.

#### **3.1.1 JAVA ENTERPRISE EDITION**

Segundo Sampaio (2011), Java Enterprise Edition(JEE) é um conjunto de especificações publicadas pela Sun, que criam toda infraestrutura para desenvolvimento de aplicações distribuídas corporativas. Apresenta facilidades para a utilização dos recursos computacionais e distribuídos tais como acesso a banco de dados, componentes Web, utilização de mensagens assíncronas, execução de processos transacionais, persistentes ou não etc (Ranthum,2005).

O modelo de programação Java Enterprise Edition é baseado em containers que fornecem todos os serviços necessários para a aplicação corporativa, o desenvolvedor escreve menos código, diminuindo o tempo de desenvolvimento, os riscos dos projetos e os problemas de manutenção (Sampaio, 2011)





O Hibernate não somente cuida do mapeamento de classes Java para tabelas de banco de dados (e de tipos de dados em Java para tipos de dados em SQL), como também fornece facilidade de consultas e recuperação de dados, podendo também reduzir significativamente o tempo de desenvolvimento gasto com a manipulação manual de dados no SQL e JDBC. (Documentação Hibernate)

### **3.1.3 ECLIPSE**

O Eclipse é uma IDE (Integrated development environment). Diferente de uma RAD, onde o objetivo é desenvolver o mais rápido possível através do arrastar-e-soltar do mouse, onde montanhas de código são gerados em background, uma IDE te auxilia no desenvolvimento, evitando se intrometer e fazer muita mágica. O Eclipse é a IDE líder de mercado. Formada por um consórcio liderado pela IBM, possui seu código livre.

### **3.1.4 POSTGRE**

O Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) é um programa que Implementa operações que visam, em última análise, à persistência de dados. Dentre vários artigos e livros a respeito do assunto, escolheu-se adaptar os estudos apresentados por Murache Harris (2010, p. 93).

O PostgreSQL é um SGBD objeto relacional, de livre distribuição, com código fonte aberto (open source), permitindo que possa ser modificado conforme a necessidade de utilização. Oferece suporte à Linguagem SQL de acordo com os padrões SQL92/SQL99.

De acordo com Leite (2007): “Desenvolvido na Universidade de Berkeley - Califórnia (EUA) - e iniciado em 1986, o projeto Postgre deu origem ao banco de dados PostgreSQL em 1994 com a incorporação da linguagem SQL ao produto inicial. Entre os atuais servidores de banco corporativos do tipo open source (de livre distribuição) e de código aberto, o PostgreSQL vem se destacando rapidamente. É um servidor que gerencia bancos com uma capacidade de armazenamento quase ilimitada; vai depender do espaço em disco disponível. E, apesar de seu caráter de software livre (o que muitas vezes carrega uma certa dose de preconceito) o PostgreSQL vem sendo uma séria alternativa a servidores de banco de proprietários. Sendo um banco de distribuição livre, é desenvolvido por uma comunidade de profissionais da área de banco de dados”. (LEITE, 2007).

As principais características do PostgreSQL são as seguintes (Leite, 2007):

- Banco de dados do tipo objeto-relacional;
- É de livre distribuição e com código aberto;

### 3.1.5 HEROKU

Heroku é uma plataforma de serviço em nuvem (PaaS) suportando várias linguagens de programação. Heroku é de propriedade da Salesforce.com. Heroku, uma das primeiras plataformas de nuvem, já está em desenvolvimento desde junho de 2007, quando suportava apenas a linguagem de programação Ruby, mas, desde então, adicionou suporte para Java, Node.js, Scala, Clojure e Python e PHP. O sistema operacional de base é Debian ou, no mais recente, o Debian-based Ubuntu.

Inicialmente foi utilizado o plano free do Heroku para aplicação do ambiente de homologação.

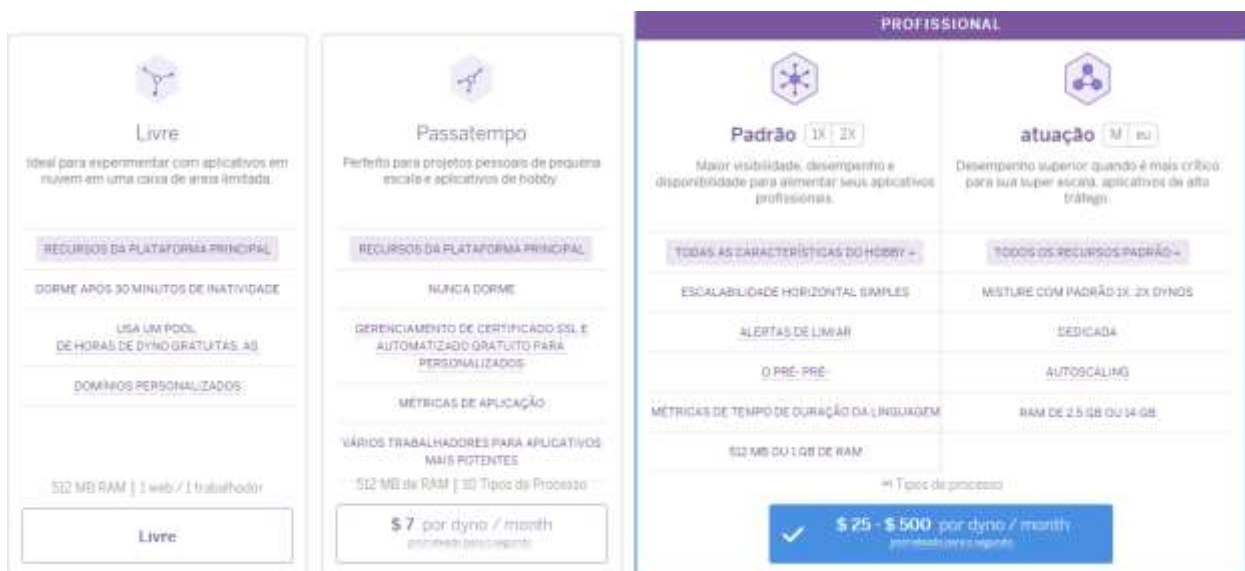


Figura 3 - Custos Heroku

Para o ambiente de produção será disponibilizado o servidor da ONG.

### 3.1.6 SPRING MVC

Os germes por trás do Spring aparecem pela primeira vez em 2002. É um marco na história do desenvolvimento de aplicações corporativas baseadas na plataforma Java EE por apresentar uma crítica bastante convincente ao padrão de desenvolvimento empurrado pela Sun Microsy. (WEISSMANN,2011).

Esse é um dos principais motivos para a adoção do Spring MVC, que é justamente o módulo web. Na hora da adoção de um framework, um dos pontos mais relevantes é o que ele lhe entrega de maneira gratuita, e o Spring MVC é completamente integrado com todas as extensões produzidas em cima do próprio Spring. Essa imagem mostra apenas as principais características

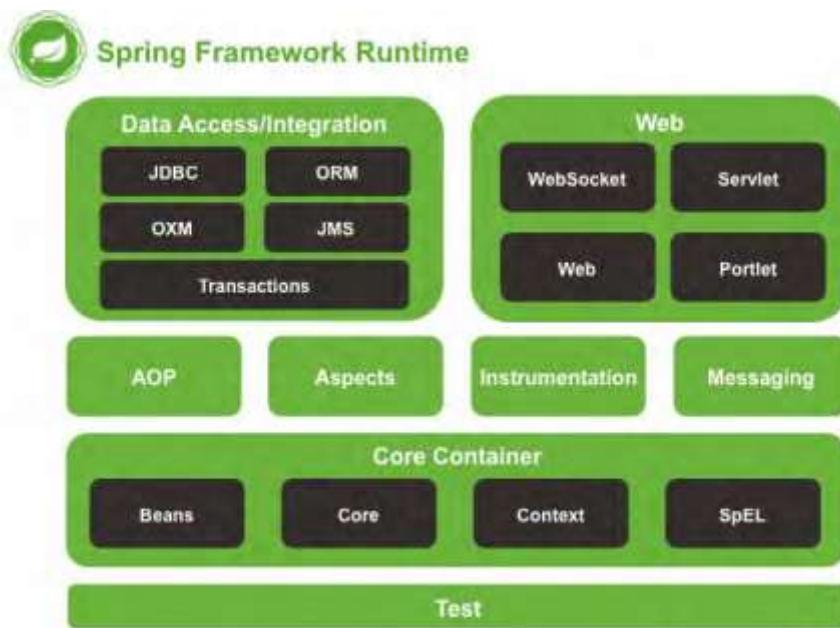


Figura 4 - Módulos do Spring. Fonte:WEISSMANN(2011).

### 3.1.7 GIT E GITHUB

O Git é um sistema de controle de versão que, pela sua estrutura interna, é uma máquina do tempo extremamente rápida e é um robô de integração bem competente.

Foi criado em 2005 por Linus Torvalds, o mesmo criador do Linux, que estava descontente com o BitKeeper, o sistema de controle de versão utilizado no desenvolvimento do kernel do Linux.

Hoje em dia, além do kernel do Linux, a ferramenta é utilizada em diversos outros projetos de código aberto. O Git também é bastante utilizado em empresas em todo o mundo, inclusive no Brasil.

Atualmente, conhecer bem como utilizar o Git é uma habilidade importante para uma carreira bem-sucedida no desenvolvimento de software.

Em 2008, foi criado o GitHub, uma aplicação Web que possibilita a hospedagem de repositórios Git, além de servir como uma rede social para programadores.

Diversos projetos de código aberto importantes são hospedados no GitHub como JQuery, Node.js, Ruby On Rails, Jenkins, Spring, JUnit e muitos outros. (AQUILES, FERREIRA, 2011)

### 3.1.8 JAVASCRIPT

JavaScript é uma linguagem de programação criada em 1995 por Brendan Eich enquanto trabalhava na Netscape Communications Corporation. Originalmente projetada para rodar no Netscape Navigator, ela tinha o propósito de oferecer aos desenvolvedores formas de tornar determinados processos de páginas web mais dinâmicos, tornando seu uso mais agradável. Um ano depois de seu

lançamento, a Microsoft portou a linguagem para seu navegador, o que ajudou a consolidar a linguagem e torná-la uma das tecnologias mais importantes e utilizadas na internet. Na verdade, JavaScript é uma linguagem de programação de propósito geral, dinâmica e possui características do paradigma de orientação a objetos. Ela é capaz de realizar virtualmente qualquer tipo de aplicação, e rodará no browser do cliente. (PONTIN, FORTES 2008).

### **3.1.9 BOOTSTRAP**

O Bootstrap é, basicamente, um kit básico contendo diversos componentes web prontos para que você possa desenvolver a sua aplicação web/mobile de forma mais fácil e objetiva, sem necessitar um sólido conhecimento em Javascript e CSS para isso. Este framework está estritamente ligado ao front-end e a camada View do padrão MVC. Ele não interfere em nada outras tecnologias ou linguagens, pois o seu foco é o “desenho” da sua aplicação, sendo “montado” exclusivamente com html puro.

## **4 METODOLOGIA**

A metodologia definida para estudo foi iniciada com diversas soluções de processos e baseada na revisão de literaturas especializadas, com o objetivo de analisar na prática as particularidades, questões referentes a implementação e implantação do termo, visando o alcance o objetivo geral do trabalho correspondente a reestruturação e encontrar todos os gargalos de um processo, tendo como objetivo, melhorar, reestruturar, organizar, gerenciar e controlar um sistema de reagentes químicos e utilizando as tecnologias atuais para o desenvolvimento.

A opção pelo estudo tem como objetivo a busca de conhecimento e colocando-o em prática a solução de um problema do sistema legado.

A metodologia será o desenvolvimento para uma ONG, consistindo em:

- Adotado a metodologia de processos
- Pesquisas bibliográficas: Serão realizados estudos em livros técnicos, cursos e tutorias para aperfeiçoamento das ferramentas e linguagens que serão utilizadas para o desenvolvimento web.
- Reuniões com os responsáveis do sistema com intuito da reestruturação do processo.
- Levantamento de requisitos: Entrevistas formais serão realizadas com responsáveis pelo sistema.
- Implementação do sistema: Utilizando as mais novas tecnologias, aprimorando o conhecimento e utilizando a linguagem Java.

## **5 DEFINIÇÃO DO PROCESSO**

O sistema legado foi desenvolvido na criação de um programa em Excel, onde todas as informações foram devidamente armazenadas e estruturadas para facilitar a visualização do usuário, utilizado por uma ONG, Centro de Orientação Ambiental Terra Integrada – Coati. A mesma foi fundada em 1º de agosto de 1992 em Jundiaí – SP, formada por um grupo de pessoas preocupadas com a situação socioambiental atual do planeta.

Após estudos e conhecimento foram definidos para ser melhorado e reestruturando aplicando a gestão de processos, com intuito de aplicar grandes mudanças, trazendo resultados, melhorias, produtividade e tempo, já que as satisfações do usuário seriam influenciadas diretamente pelo desempenho do processo.

A escolha do processo se deu em conta em um sistema bastante utilizado pela ONG e instituições de ensino, sendo um sistema de controle de reagentes, que possibilita os usuários e integrantes consultarem as informações necessárias sobre o produto. No cenário atual não existe um processo desenhado e com atribuições definidas, trazendo vários problemas, tal como: retrabalho (mão-de-obra), falhas na execução, qualidade do produto, perdas e pouca orientação. Neste contexto o processo deu uma enorme visão, potencializando-o e trazendo diversos benefícios e resultados para organização.

### **5.1.1 FERRAMENTA MODELAGEM**

Para modelagem e criação do fluxograma, foi utilizada a ferramenta Microsoft Visio, que é um software para desenhar uma grande variedade de diagramas. Incluindo fluxogramas, gráficos organizacionais e projetos, sendo um produto da Microsoft. A montagem dos diagramas é inteiramente feita por “clique e arrastar” imagens e mesmo inserções de textos ou ligações entre figuras são extremamente simples por contarem com botões para a função.

## **5.2 MAPEAMENTO DO PROCESSO**

Como a organização tinha pouco conhecimento sobre o assunto, foi possível encontrar uma diversidade de fatores críticos para uma melhor utilização do sistema.

O mapeamento foi realizado com interação dos envolvidos em sua execução, realizando entrevistas, reuniões e participando do processo de ponta-a-ponta. Sendo que esta parte foi muito importante, para o andamento do processo e para determinação do redesenho.

Após as reuniões, participações, interação, análises e conhecimento, foi possível analisar e observar que existem dois cenários de inserção de reagentes no sistema atual, conforme modelado abaixo:

O analista ou o administrador acessa o site da ONG para informações sobre produtos reagentes, entrando na página de produtos, e clica no link, no qual, será redirecionado para uma página do Dropbox para realização do download dos conteúdos (Controle de Reagentes e fichas), após essa etapa o interessado segue o seguinte procedimento

1. Acessa o site da ONG
2. Na aba Projetos, Gerenciamento de Resíduos, clica no link de Download do Programa Gerenciamento de Resíduos
3. Acesso ao Dropbox (Local onde está armazenado os documentos)
4. Download da pasta contendo os documentos (Planilhas e fichas)
5. Extrai a pasta com todos os conteúdos necessários.
6. Abre a planilha para realização da consulta ou contribuição.
7. Se for para realização de consulta e download da ficha, verificar todas as informações.
8. Realizar download da ficha de revalidação, mediante ao indicador
9. Caso for para contribuição, ele seguirá para aba que contém todas as informações de todos os reagentes, originada como banco de dados.
10. Acessar o site da FISPQ para obter todas as informações do produto.
11. Com as informações, o interessado terá que acessar até a última linha e inserir as informações necessárias.
12. Com o item inserido, ele enviará o e-mail para o administrador do sistema para aprovação do conteúdo.

#### **Administrador do Sistema**

13. Caso o administrador desejar aprovar as contribuições, acessará o e-mail e se depara com os e-mails de todos os contribuintes.
14. Acessará o e-mail e realizará o download e conferência de todas as informações um a um.
15. Em caso de aprovado, o administrador atualiza a planilha no site.
16. Em caso de reprova, o administrador envia um e-mail para interessado ajustar a solicitação.

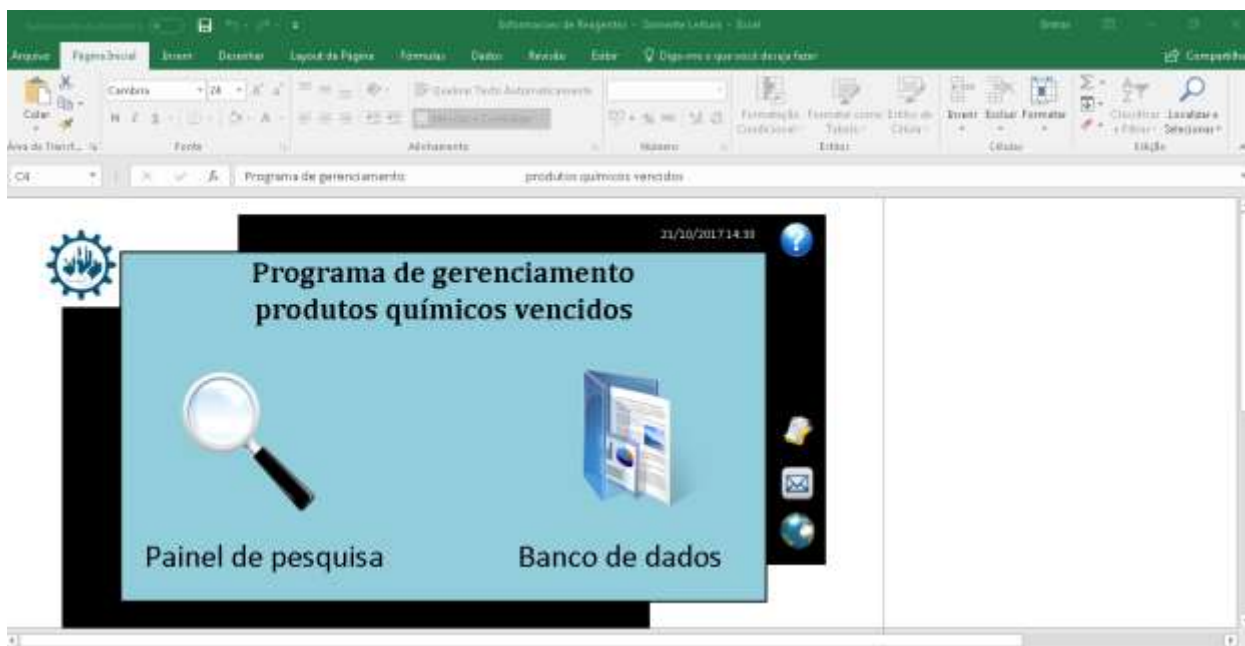


Figura 5 - Tela inicial do sistema antigo

Com todas informações descritivas, foi desenvolvida a modelagem do sistema, utilizando a notação BPMN, utilizando a ferramenta Visio da Microsoft

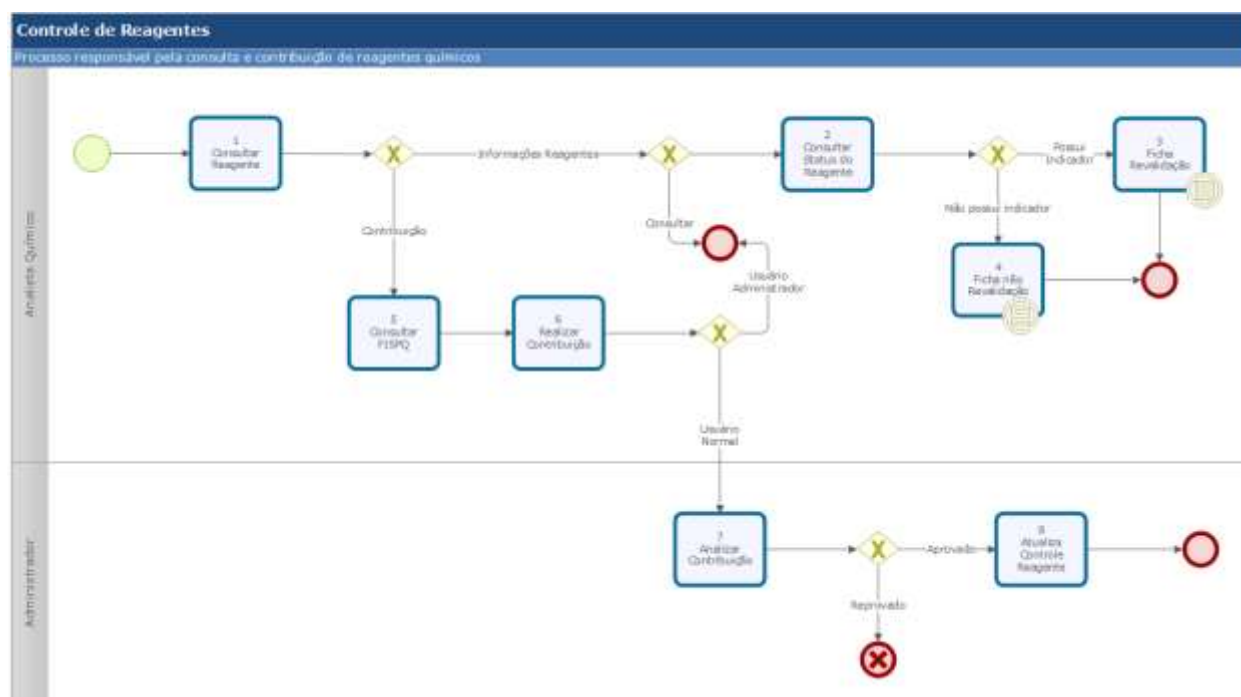


Figura 6 - Macro Processo - Sistema Antigo

### 5.3 ESTRUTURA DO PROCESSO

Foram coletas todas as informações contidas no sistema, junto com os atores e todos os envolvidos para ter um fluxo mais elaborado e conciso, tendo o estudo de todas as atividades definidas é possível identificar as informações necessárias, no qual serão utilizadas para o futuro e para auxílio nas decisões.

Na etapa “Consulta reagentes”, deve-se tomar o cuidado de inserir as informações corretamente campo a campo na planilha já que o sistema não trabalha com “case sensitive” e não analisa o conjunto das palavras necessárias e que será de grande importância de pesquisas, as informações são:

- Nome (Todos os acentos ortográficos)
- Fórmula molecular (Respeitando as letras maiúsculas, minúsculas e parênteses)
- Peso molecular (Números, com apenas um dígito após a vírgula)

A imagem mostra uma interface de usuário com o título "CAMPOS DE PESQUISA" no topo. À esquerda, há um ícone de uma caixa de reagentes. À direita, há um ícone de lupa e um ícone de uma casa. Abaixo do título, há três campos de entrada: "Nome" com o texto "ácido clorídrico", "Fórmula Molecular" e "Peso Molecular".

*Figura 7 - Módulo de pesquisa*

Ao inserir as informações necessárias, poderá obter o resultado de várias informações:

- Nome
- Fórmula química
- Massa Molar
- Inflamável
- Corrosivo
- Radioativo
- Reage com H<sub>2</sub>O
- Família
- Aparência
- FISPQ
- PH
- Perigo à saúde
- Reatividade com outras matérias
- Estabilidade durante o transporte
- Armazenamento
- Passivo de revalidação
- Ficha de revalidação
- Rótulo de revalidação
- Indicações de uso após revalidação



- Indicador
- Parâmetro de indicação
- Método de preparo
- Utilizado no descarte de outros compostos
- Apresenta descarte segundo a FISPQ
- Composto para o descarte
- Método de descarte

INFORMAÇÕES	
Nome:	ÁCIDO CLORÍDRICO
Fórmula Química:	HCL
Massa Molar (g/mol):	36
Família:	ÁCIDO INORGÂNICO
Aparência:	LÍQUIDO AQUOSO
FISPQ:	<a href="#">LINK</a>
PH:	0.1 SUBSTÂNCIA ÁCIDA
Perigo à saúde:	3
Reatividade com outros materiais:	METAIS
Estabilidade durante o transporte:	ESTÁVEL
Armazenamento:	AMBIENTE

Classificação	
Inflamável:	NÃO
Tóxico:	NÃO
Corrosivo:	SIM
Radioativo:	NÃO
Reage com H2O:	NÃO

REVALIDAÇÃO	
Passivo de revalidação:	NÃO
Ficha de revalidação:	02_FICHA_DE_REVALIDAÇÃO
Rótulo de revalidação:	NÃO APLICAVEL
Indicações de uso após revalidação:	

INDICADOR	
Indicador:	NÃO
Parâmetro de indicação:	NÃO APLICAVEL
Método de preparo:	NÃO APLICAVEL

DESCARTE	
Utilizado no descarte de outros compostos:	SIM
Apresenta descarte segundo a FISPQ:	NÃO APLICAVEL
Compostos para o descarte:	BASE PARA NEUTRALIZAÇÃO
Método de descarte:	ADICIONAR EXCESSO DE ÁGUA, SOB AGITAÇÃO. AJUSTAR O PH PARA NEUTRO. SEPARAR QUAISQUER SÓLIDOS INSOLÚVEIS E ENVIÁ-LOS PARA DISPOSIÇÃO EM ATERRO PARA PRODUTOS QUÍMICOS. DRENAR A SOLUÇÃO AQUOSA PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA.

Figura 8 - Módulo de informações do produto

Na etapa “Contribuir Reagente”, será necessário inserir todas informações necessárias citadas no método de pesquisa.

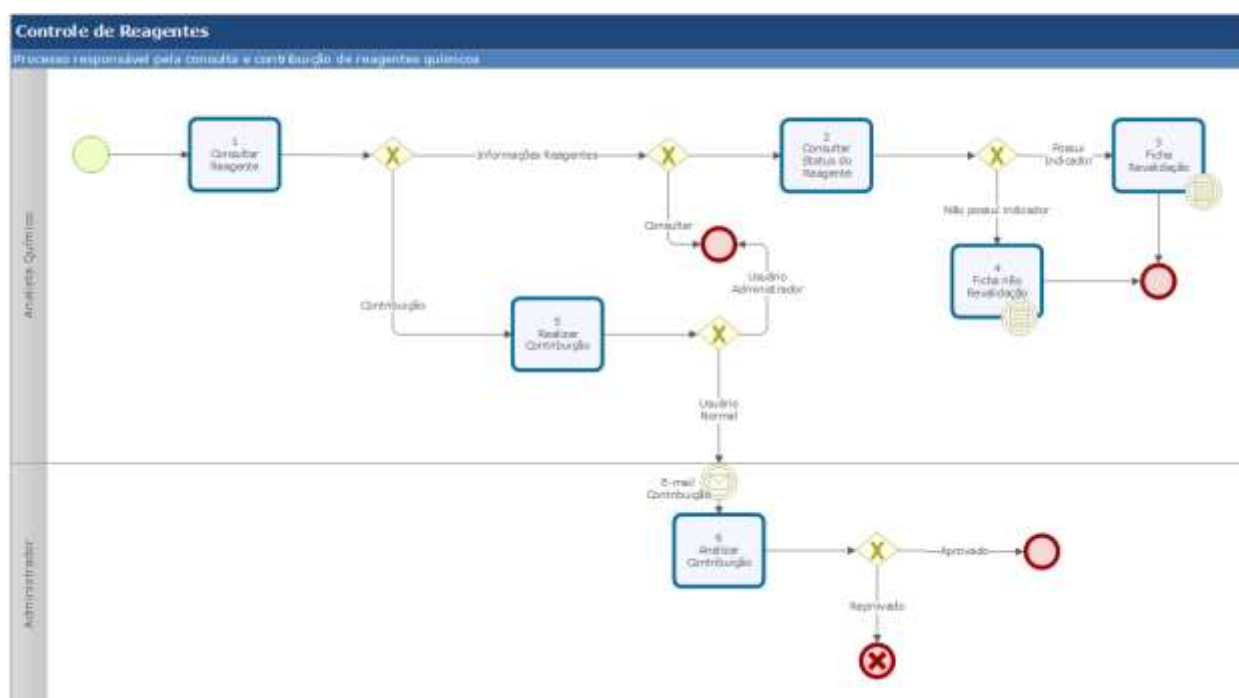
## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Podendo analisar que a organização possuía de um meio online, porém o sistema estava mais para lado físico do que para a web, sendo apenas a parte de armazenamento online, com esse intuito foi

decidido a continuação de uma plataforma web, sendo a criação de um sistema web automatizado, comportando todos os recursos necessários mais avançados.

## 6.1 MAPEAMENTO E IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO NO SISTEMA

Este novo mapeamento aconteceu de uma forma diferente, foram realizados com todos os envolvidos em sua execução e com as ideias para ser implementadas no novo sistema. O mapeamento permite entender a situação atual e identificar possíveis erros, mas faz-se necessária uma análise do que pode ser melhorado (PEREIRA, 2008). Utilizando essa modelagem para uma análise mais adequada, podemos identificar quais informações são necessárias e o retrabalho das atividades com isso percebe-se a diminuição das etapas e suas tramitações.



## 6.2 REQUISITOS

F1 Contribuição		Oculto ( )		
Descrição: Cada contribuição deverá ter uma aprovação, caso o usuário não for administrador				
Requisitos Não Funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Desejável	Permanente
NF1.1 Controle de Acesso	A aprovação só poderá ser acessada com perfil de administrador	Segurança	( )	(x)
NF1.2 Cadastro de produto	Todos os campos deverão ser preenchidos	Obrigatoriedade	(x)	(x)
NF1.3 Envio de E-mail	Deverá ser enviado um e-mail para o administrador do sistema, alertando-o que existe aprovação de contribuição	Interface	(x )	( )

<b>F2 Consulta</b>	<b>Oculto ( )</b>
--------------------	-------------------

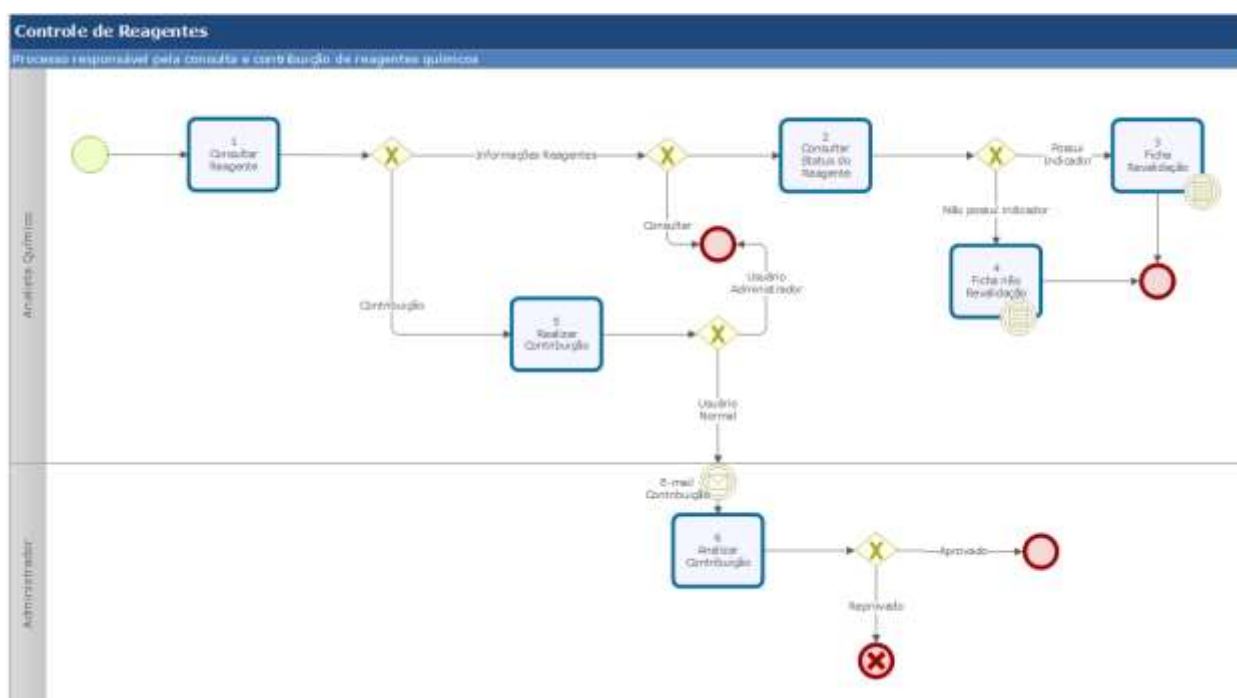
Descrição: Só deverá ser listadas as informações adicionadas e aprovadas				
Requisitos Não Funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Desejável	Permanente
NF2.1 Fichas e rótulos	Deverão ser anexadas as fichas e os rótulos de acordo com seu indicador	Segurança	( )	(x)
NF2.2 Filtro	Será necessários inserir informações no filtro para busca de produtos	Obrigatoriedade	(x)	(x)

F3 Ações do produto		Oculto ( )		
Descrição: Só deverá ser listadas as informações adicionadas e aprovadas				
Requisitos Não Funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Desejável	Permanente
NF3.1 Exclusão	A Exclusão só poderá ser acessada com perfil de administrador	Segurança	( )	(x)
NF3.2 Adicionar	Adicionar sem aprovação só poderá ser realizada com perfil de administrador	Segurança	( )	(x)
NF3.3 Editar	A Edição só poderá ser acessada com perfil de administrador	Segurança	( )	(x)

- A contribuição deverá ter uma aprovação, caso o usuário não for administrador
- As fichas e rótulos deverão ser inseridos de acordo com seu indicador
- Todas as informações deverão ter seu preenchimento obrigatórios

### 6.3 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

- Confiabilidade
- Padrões de software
- Implementação: Qualidade de software, hardware.



*Figura 9 - Reestruturação do Processo*

#### **6.4 DESENVOLVIMENTO**

Durante o estudo é esforços foi desenvolvida soluções para implementação do novo sistema. Neste foco e com continuação de um sistema web, foi escolhida a linguagem de desenvolvimento Java, por ser uma linguagem de fácil acesso ao mercado e ter uma gama de soluções prontas para usar bibliotecas e frameworks e pelo amplo conhecimento de implantação da mesma.

Os esforços do desenvolvimento foram semelhantes ao processo anterior, mapeamentos, pesquisas e formulários. Podermos observar um ganho muito produtivo em questão de consultas e contribuições, tendo uma grande diminuição das etapas do procedimento, no qual o interessado segue o seguinte procedimento

1. Acessa o site da ONG
2. Na “página” de produtos, clicar no link de controle de reagentes
3. Acesso ao sistema de controle de reagentes
4. Se for para realização de consulta e download da ficha, verificar todas as informações.
5. Realizar download da ficha de revalidação, mediante ao indicador
6. Caso for para contribuição, ele seguirá para página que contém o formulário de contribuição.

##### ***Administrador do Sistema***

7. O administrador receberá um e-mail, informando-o que existe contribuições para aprovação
8. Acessará o sistema e realizará aprovação ou reprovação

Na Figura 9 demonstra mais detalhes do procedimento utilizando o caso de uso relacionado ao administrador do sistema e o analista.

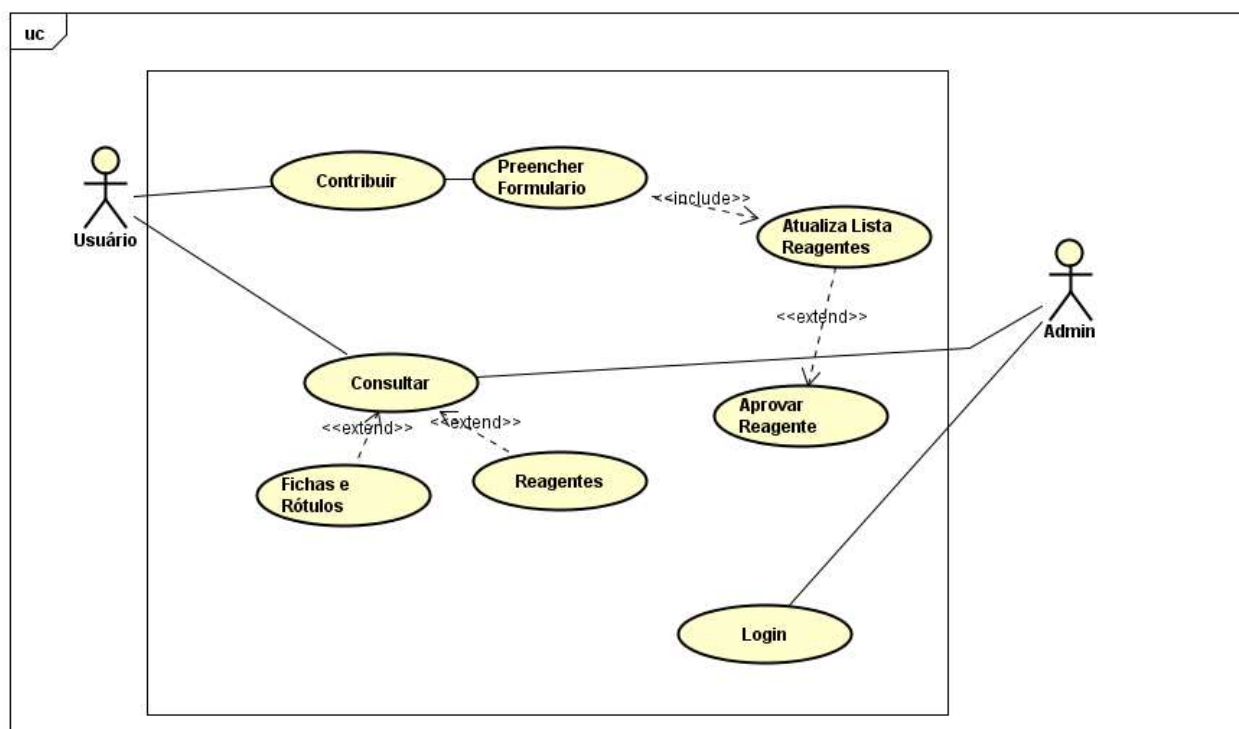


Figura 10 - Diagrama de caso de uso, administrador e analista

## 6.5 EXECUÇÃO E APRESENTAÇÃO DO PROCESSO-SISTEMA

Uma vez que o sistema foi finalizado, o próximo passo é a apresentação para aprovação do usuário final. Neste ponto, foi utilizado dois métodos de processo para apresentação do ambiente. A apresentação no ambiente de desenvolvimento é necessárias e serve para o feedback do cliente, ajustes necessários no sistema antes da sua implementação definitiva sendo o segundo método o ambiente de produção formalmente, após apresentação e aprovação do cliente o sistema foi hospedado no site Heroku, por ser uma plataforma Cloud gratuita e de fácil implementação. Feito isso, foi planejado um treinamento para os executores do processo para ficarem aptos a trabalharem com o novo sistema.

Abaixo, mostra o diagrama de classe simples para conhecimento das classes associadas.

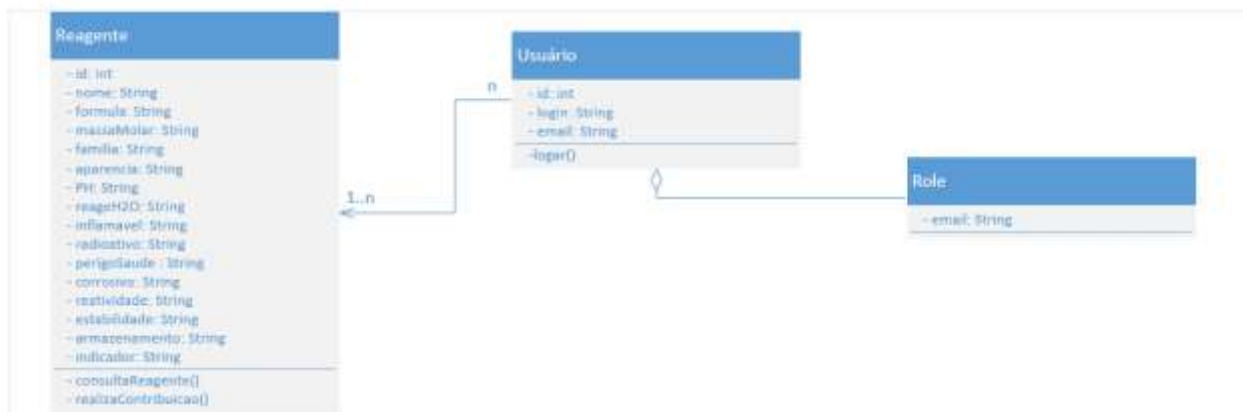


Figura 11 - Diagrama de classe

## 6.6 AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO

Uma vez que o sistema foi concluído, foi feita a implantação do mesmo em um ambiente de teste para aprovação do usuário final, sendo identificadas as alterações necessárias do projeto.

O conceito foi trabalhado com o método de processos e automatização, utilizando instâncias para identificação do projeto antes de uma implantação definitiva no ambiente chamado de produção. Cada ambiente terá seu próprio portal de trabalho, programador e banco de dados. A figura 10 mostra o ciclo adotado para os ambientes utilizados.

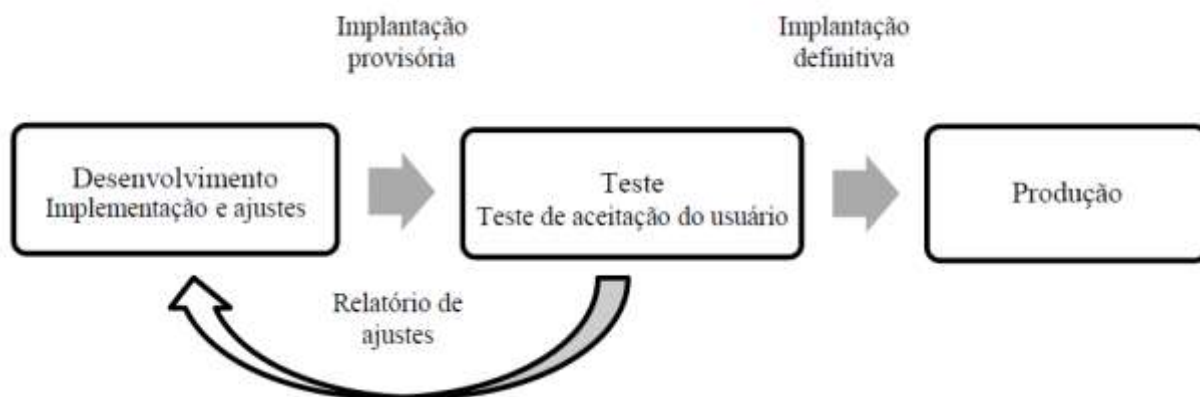


Figura 12 - Ambientes, Fonte: Carrara (2011)

**Desenvolvimento:** Ambiente para desenvolvimento do programador, onde as etapas e procedimentos são desenvolvidos nesse ambiente, ou qualquer alteração encontrada no ambiente de teste são alteradas no ambiente de desenvolvimento.

**Teste (Homologação):** Simula o ambiente de produção, utilizado pelos usuários finais as alterações desenvolvimento, antes da implantação do ambiente de produção.

**Produção:** Ambiente real, onde o sistema será utilizado e operado pelo usuário final.

## 6.7 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

### 6.7.1 DADOS

O programa de reagentes armazenada suas informações em aba da planilha, denominada como “banco de dados”, que por sua vez, poderia ter inconsistência dos dados, perda de informação e inserção de dados incoerentes, temos da reestruturação do processo e do sistema as informações armazenadas em um banco de dados Postgre fornecido pela ferramenta de deploy Heroku. E as informações são listadas de uma forma mais agradável para o usuário final.

### 6.7.2 DESIGN DO SISTEMA

Foi utilizado o framework Bootstrap por ser uma tecnologia de “desenho” para aplicação, no qual poderá ser acessado via navegador web ou dispositivo mobile, isso facilitará muito o uso do usuário pois não é muito agradável utilizar uma planilha no mesmo.



The screenshot displays the 'Controle de Reagentes' web application. At the top, there's a header with 'Login' and 'Cadastro' links. Below the header, a search bar labeled 'Pesquisar' is visible. The main content is a table listing reagents with columns for 'Nome', 'Fórmula', 'Massa Molar', 'Reage com H2O', 'Inflamável', 'Radiotativo', and 'Ação'. The table contains several rows of data, including '1- DECENO', '1- TRIDECENO', '2-ETILBUTANOL', 'DECENO', 'DIFLUORETANO', and 'ETILHEXANOL'. Each row has a 'Link' button and a 'Visualizar' button. At the bottom right, there are 'Anterior' and 'Próximo' navigation buttons.

Nome	Fórmula	Massa Molar	Reage com H2O	Inflamável	Radiotativo	Ação
1- DECENO	C10H20	HYDROCARBONETO	Sim	Não	Sim	<a href="#">Link</a> <a href="#">Visualizar</a>
1- TRIDECENO	C13H26	HYDROCARBONETO	Não	Sim	Não	<a href="#">Link</a> <a href="#">Visualizar</a>
2-ETILBUTANOL	C6H14O	ÁLCÓOL	Sim	Sim	Sim	<a href="#">Link</a> <a href="#">Visualizar</a> <a href="#">Imprimir</a> <a href="#">Excluir</a>
DECENO	C10H20	HYDROCARBONETO	Não	Não	Não	<a href="#">Link</a> <a href="#">Visualizar</a> <a href="#">Imprimir</a> <a href="#">Excluir</a>
DIFLUORETANO	C2H4F2		Não	Não	Sim	<a href="#">Link</a> <a href="#">Visualizar</a> <a href="#">Imprimir</a> <a href="#">Excluir</a>
ETILHEXANOL	C8H18O	ÁLCÓOL	Sim	Não	Sim	<a href="#">Link</a> <a href="#">Visualizar</a>
Nome	Fórmula	Massa Molar	Reage com H2O	Inflamável	Radiotativo	Ação

Figura 13 - Nova tela de listagem de produtos

Figura 14 - Antiga listagem de produtos e consequentemente o banco de dados

Para contribuição o usuário utilizava dessa mesma listagem e seguia até a última linha e inseria uma nova informação, depois de inserido, enviava para aprovação do administrador. Já no novo sistema foi criado o termo “formulário”, que segundo Carrara (2011), correspondem aos formulários que os usuários do sistema terão disponíveis para trabalhar, quando a atividade do processo requeira interação humana.

Este foi um ponto de grande melhoria e que trouxe bastante resultado para o processo, sendo que antes o processo funcionava de acordo com as funcionalidades disponíveis no tópico (3.2 Mapeamento do processo), com a criação do sistema a contribuição passou a ser inserida no formulário para cadastro contendo todas as informações necessárias possibilitando uma grande melhoria de resultado, pelo fato de o usuário ser obrigado a inserir todas as informações pertinentes.

### 6.7.3 INTEGRAÇÃO COM SITE FISPQ

Existia outro procedimento que era realizado para contribuição que era o acesso do site da FISPQ para coleta de todas as informações, tendo muito retrabalho, sendo necessário copiar campo a campo para inserção no banco de dados.

Para este objetivo, foi realizada uma integração com o site, porém o site não contém nenhum serviço de Webservice para integração entre sistema, diante do cenário foi realizada diversas pesquisas e encontrada uma solução, utilizando a biblioteca do Java Jsoup. Esta é uma biblioteca que permite a leitura de uma página em HTML, trabalhando com XML do tipo DOM, lendo as “tags” pelo tipo. Com esse conceito foi possível integrar com o HTML da página e ler todas as informações dos campos.



Dessa forma, não terá mais a necessidade de inserir todas as informações do reagente, sendo necessário apenas informar o nome e clicar em buscar e todas as informações serão inseridas no formulário de contribuição.

Figura 15 - Formulário de cadastro

#### 6.7.4 INTEGRAÇÃO COM SMTP

A integração possibilita o envio de notificações através de e-mails. Com isso foi criada uma conta no Gmail somente para envio de notificações para o administrador, notificando-o que existem aprovações de contribuições, facilitando o retrabalho do administrador, pela a qual, o mesmo irá ser avisado quando acontecerá contribuição.

Figura 16 - Notificação, alerta de contribuição

Com o e-mail recebido o administrador tinha que efetuar o download de cada planilha e realização a análise e aprovação de cada um, com o novo desenvolvimento o administrador recebe um e-mail, (vide, figura 11), acessa o sistema e será exibida a listagem de contribuições, todas de forma mais agradável com o botão de confirmação em cada uma delas (Figura 12)

Controle Reagentes						
Listar 10		Pesquisar:				
Nome	Fórmula	Massa Molar	Reage com H2O	Inflamável	Radiotativo	Ação
	C10H20	HIDROCARBONETO	Sim	Sim	Sim	Aprovar Excluir Link Visualizar Editar
DECENO			Sim	Sim	Sim	Aprovar Excluir Link Visualizar Editar
SULFOLANA						Aprovar Excluir Link Visualizar Editar
SULFOLANA	C4H8SO2	NÃO PERTINENTE	Não	Sim	Sim	Aprovar Excluir Link Visualizar Editar
willan silva			Não	Sim	Não	Aprovar Excluir Link Visualizar Editar
Nome	Fórmula	Massa Molar	Reage com H2O	Inflamável	Radiotativo	Ação
Anterior		1	Próximo			

Figura 17 - Novo módulo de aprovação de contribuições

Referente a pesquisa de reagentes, o usuário estava tendo uma enorme dificuldade para pesquisa pelo motivo (2.1, estrutura do processo), foi desenvolvido um campo de pesquisa criando uma regra validando case-sensitive e os 03(três) principais campos, ou seja, em um único campo possibilita o usuário filtrar, nome, fórmula e massa molar. (Figura 14), também foi utilizado a linguagem JavaScript para criação da regra de negócio do sistema.



## CAMPOS DE PESQUISA




Nome:

Fórmula Molecular:

Peso Molecular:

Figura 18 - Antigo módulo de pesquisa

Controle Reagentes						
Listar 10		Pesquisar:				
Nome	Fórmula	Massa Molar	Reage com H2O	Inflamável	Radiotativo	Ação
	C10H20	HIDROCARBONETO	Sim	Sim	Sim	Aprovar Excluir Link Visualizar Editar
DECENO			Sim	Sim	Sim	Aprovar Excluir Link Visualizar Editar

Figura 19 - Novo módulo de pesquisa

O campo de visualização das informações, os envolvidos pediram que deixasse a visualização um pouco com cara do sistema legado.

INFORMAÇÕES	
Nome:	
Fórmula Química:	
Massa Molar (g/mol):	
Classificação	
Inflamável:	
Corrosivo:	
Radioativo:	
Reage com H2O:	
Família:	
Aparência:	
FISPQ:	
PH:	
Perigo à Saúde:	
Reatividade com outros materiais:	
Estabilidade durante o transporte:	
Armazenamento:	

REVALIDAÇÃO	
Passivo de revalidação:	
Ficha de revalidação:	
Rótulo de revalidação:	
Indicações de uso após revalidação:	

INDICADOR	
Indicador:	
Parâmetro de indicação:	
Método de preparo:	

DESCARTE	
Utilizado no descarte de outros:	
Compostos para o descarte:	
Método de descarte:	

Figura 20 - Módulo antigo, contendo informações do produto

Controle de Reagentes

DECENO

Informações	
Fórmula Química	C10H20
Massa Molar	140

Revalidação	
Passivo de Revalidação	Sim
Ficha de Revalidação	
Rótulo de Revalidação	
Indicação de Uso Após Revalidação	Não

Informações	
Família	HIDROCARBONETO
Aparência	LÍQUIDO AQUOSO
FISPQ	<a href="#">Link</a>
PH	0
Perigo à Saúde	4
Reatividade Com Outros Materiais	NÃO REAGE
Estabilidade Durante o Transporte	ESTÁVEL
Armazenamento	AMBIENTE

Descarte	
Utilizado no Descarte de Outros Composto	Sim
Apresenta Descarte Segundo a FISPQ	Não
Composto Para o Descarte	
Método de Descarte	QUEIMAR EM UM INCINERADOR QUÍMICO, EQUIPADO COM PÓS-QUEIMADOR E LAVADOR DE GASES. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.

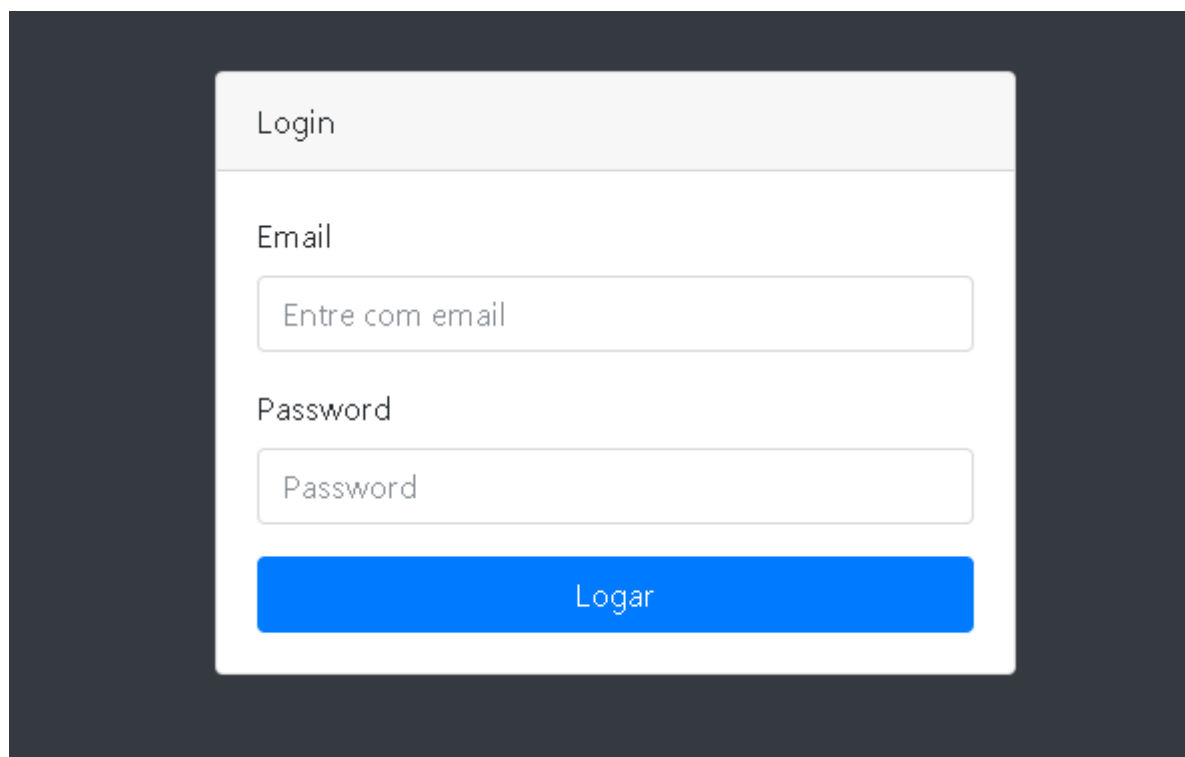
  

Indicador	
Indicador	Não
Parâmetro de Indicação	
Método de Preparo	

Figura 21 - Novo módulo de informações do produto

O sistema legado, possuía uma única planilha, que era bloqueada para edição e protegida por senha, neste mesmo conceito, foi criado dois cenários o citado anteriormente que é para o usuário

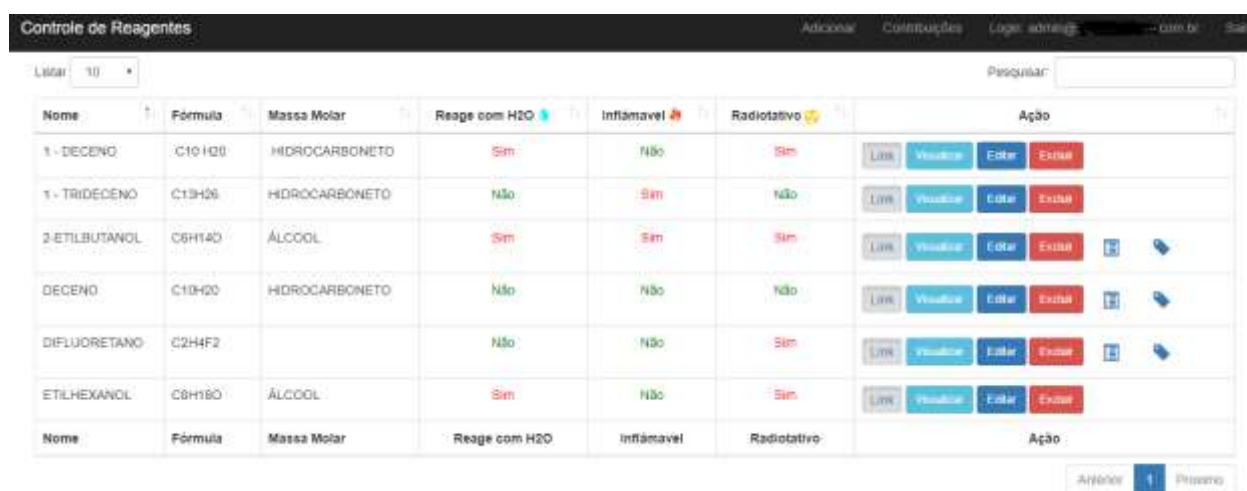
padrão, e o outro para o administrador, tendo como autenticação login e senha para acesso ao ambiente do administrador (vide, figura 17).



The image shows a login interface with a dark background. A white box contains the title 'Login'. Below it are two input fields: 'Email' with the placeholder text 'Entre com email' and 'Password' with the placeholder text 'Password'. At the bottom of the box is a large blue button labeled 'Logar'.

Figura 22- Tela de login

Após efetuar o login o usuário é direcionado para a página denominada como “index” do sistema (Figura 18). Tendo as mesmas atribuições que um usuário normal, porém com mais possibilidades, adicionar, editar e excluir.



The screenshot shows the 'Controle de Reagentes' interface. At the top, there are links for 'Adicionar', 'Contribuições', 'Login: admin@...', and 'Sair'. Below is a search bar labeled 'Pesquisar:'. The main part is a table with columns: Nome, Fórmula, Massa Molar, Reage com H<sub>2</sub>O, Inflamável, Radiotativo, and Ação. The table contains several rows of chemical reagents with their respective properties and action buttons (Link, Visualizar, Editar, Excluir).

Nome	Fórmula	Massa Molar	Reage com H <sub>2</sub> O	Inflamável	Radiotativo	Ação
1-DECENO	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	HIDROCARBONETO	Sim	Não	Sim	Link Visualizar Editar Excluir
1-TRIDECENO	C <sub>13</sub> H <sub>26</sub>	HIDROCARBONETO	Não	Sim	Não	Link Visualizar Editar Excluir
2-ETILBUTANOL	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	ÁLCOOL	Sim	Sim	Sim	Link Visualizar Editar Excluir
DECENO	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	HIDROCARBONETO	Não	Não	Não	Link Visualizar Editar Excluir
DIFLUORETANO	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>		Não	Não	Sim	Link Visualizar Editar Excluir
ETILHEXANOL	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	ÁLCOOL	Sim	Não	Sim	Link Visualizar Editar Excluir
Nome	Fórmula	Massa Molar	Reage com H <sub>2</sub> O	Inflamável	Radiotativo	Ação

At the bottom right, there are buttons for 'Adicionar' and 'Pesquisar'.

Figura 23 - Módulo administrador

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do sistema originou-se com uma introdução e uma base de um sistema já existente, com o foco de trazer melhorias e benefícios e reestruturação do processo, sendo que com a nova versão muitas melhorias podem ser vistas.

Com o desenvolvimento deste trabalho poderá ser útil no gerenciamento adequado de produtos químicos vencidos em instituições de ensino e organizações em geral, com acesso facilitado, painel de pesquisa rápida e adaptável, banco de dados seguro e com uma grande quantidade de produtos químicos, além das fichas e rótulos para o adequado processo de revalidação, sem a necessidade de download de aplicativo ou programas sendo implementado como uma aplicação Web, com a possibilidade de ser utilizada em qualquer computador ou dispositivo móvel, desde que possua acesso à internet, sem a necessidade de ter alguma aplicação instalada. Outra vantagem é questão do banco de dados segura, em caso do computador ou à planilha conterem falhas, nenhum dado será perdido, já que as informações estão alocadas na nuvem. Outra grande oportunidade desse novo sistema é o acesso responsivo em aplicativo mobile, facilitando ainda mais o usuário final.

A aplicação não terá custo no momento, pois a servidor de aplicação é gratuito, porém o único ponto problemático é o acesso à internet.

Comparando os dois sistemas, é possível notar muita diferença em questão de produtividade e desempenho, já que no primeiro possui uma listagem e banco de dados como um único termo causando perigo em questão de segurança e lentidão nas pesquisas e no sistema atual eles foram separados. Outras duas mudanças que podem ser notadas, são que na versão atual o sistema contém um campo de pesquisa com uma regra de negócio mais arrojada e facilitada para o usuário, já que no sistema anterior você teria que digitar em cada campo a informação completa, sendo maiúsculas, minúsculas, ou seja, conforme o texto foi inserido, com a nova atualização o sistema possui somente um campo que valida a informação de 03(três) conteúdos diferentes, outro que podemos citar é a questão da contribuição já que o sistema antigo você teria que realizar o download da pasta, inserir na última linha, enviar para o administrador, sendo que no atual só é necessário o preenchimento do formulário, gerando a certeza que o mesmo será recebido pelo administrador.

O novo projeto trouxe mudanças visuais, que tornaram os layouts mais agradável, adaptáveis. O sistema auxiliara todas as instituições a gerenciar de maneira correta seus produtos químicos vencidos, priorizando sempre a revalidação e reutilização destes produtos em aulas laboratoriais, promovendo desta maneira a economia, sustentabilidade e evitando o descarte indiscriminado de produtos químicos, contribuindo para a minimização ou até mesmo eliminação eventuais ricos pelo descarte incorretos

destes produtos ao meio ambiente, aos professores, alunos, funcionários e também a comunidade em torno da instituição.

Com a conclusão do desenvolvimento o projeto poderá ser acessado no site da ONG COATI, esta disponibilização do sistema online proporcionará fácil acesso a todos os usuários interessados.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUILES, A.; FERREIRA, R. *Controlando versões com Git e Github*. São Paulo: Casa do Código, 2014.

ANTONIO, E. A.; FERRO, M.. *Análise Comparativa Entre os Principais Frameworks de Desenvolvimento JAVA*. Disponível em: <[http://wright.ava.ufsc.br/~alice/conahpa/anais/2009/cd\\_conahpa2009/papers/final139.pdf](http://wright.ava.ufsc.br/~alice/conahpa/anais/2009/cd_conahpa2009/papers/final139.pdf)>. Acesso em: 30ago. 2013.

CAPOTE, G. *Guia para formação de analistas de processos*. Rio de Janeiro, 2011. *MANUAL DE GESTÃO POR PROCESSOS*. Rio de Janeiro, 2011

CARRARA, A. R. *Implantação de sistema BPMS para a gestão por processos: uma análise crítica*. 2011. 183f. Dissertação de mestrado – Universidade Politécnica de São Paulo, 2011.

ENOKI, C. *Gestão de processos de negócio: Uma contribuição para avaliação de soluções de Business Process Management (BPM) sob a ótica da estratégia de operações*. 2006. 225 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Politécnica de São Paulo. São Paulo. 2006.

HIBERNATE. Hibernate 4.0. Disponível em: <<http://www.hibernate.org/downloads>>. Acesso em: 31 ago. 2013.

Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento ABPMP BPM CBOK, 1.ed.

KRAFZIG, D. BANKE, K. SLAMA, D. *Enterprise SOA*. Prentice Hall – PTR, NJ, USA, 2005.

NETTO, F. S. *Medição de Desempenho do Gerenciamento de Processos de negócios - BPM no PNAFE: Uma Proposta de Modelo*. 2006. 222 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.

OLIVEIRA, S. B. *Gestão por processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

OLIVEIRA, A. C. *Inteligência competitiva na Internet*. 2. ed. São Paulo: Brasport, 2006.

RANTHUM, R. *Modelagem e implementação de um sistema de informação para otimização de exames de diagnósticos por imagens*. 2005. 115 f. Dissertação de Mestrado – UTFPR Ponta Grossa, 2005.

SAMPAIO, C. *Java Enterprise Edition6: desenvolvendo aplicações corporativas*. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

SCHMITZ, D. *Bootstrap, Framework front-end para aplicações web e mobile*. 3 Ed., 2014.

TESSARI, R. *Gestão de processos de negócio: Um estudo de caso da BPMN em uma empresa do setor moveleiro*. 2008. 91f. Dissertação de Mestrado - Universidade de Caxias do Sul, 2008.

WEISSMANN, H. L. *Vire o jogo com Spring Framework*. São Paulo: Casa do Código, 2012.