

## Projeto de sistema de informação para o laboratório de microbiologia agrícola e ambiental da Embrapa Clima Temperado





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1806-9193

Dezembro, 2008

## *Documentos 241*

# Projeto de Sistema de Informação para o Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental da Embrapa Clima Temperado

Editores técnicos

Maria Laura Turino Mattos  
Manuela Paradedá Valente

Pelotas, RS  
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado  
Endereço: BR 392, km 78  
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275 8199  
Fax: (53) 3275 8219 - 3275 8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro  
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia  
Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Vernetti Azambuja, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos  
Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisor de texto: Sadi Macedo Sapper  
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos  
Editoração eletrônica e capa: Oscar Castro  
Fotos da capa: Gilnei Wanke  
Arte da capa: Miguel Ângelo (estagiário)

1ª edição

1ª impressão 2008: 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Mattos, Maria Laura Turino

Projeto de sistema de informação para o laboratório de microbiologia agrícola e ambiental da Embrapa Clima Temperado. / Maria Laura Turino Mattos, Manuela Paradela Valente. -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008.

... p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 241).

ISSN 1516-8840

Sistema de qualidade – Certificação – BPL – ISO 17025.

I. Valente, Manuela Paradela. II. Título III. Série.

---

CDD 658.562

---

# Autor

Maria Laura Turino Mattos  
Eng. Agrô.(a), Dra. em Ciência do Solo  
Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS  
(mattos@cpact.embrapa.br)

Manuela Paradedda Valente  
Acadêmica em Tecnologia de Sistemas de  
Informação  
Faculdade do Serviço Nacional do Comércio  
Pelotas, RS  
(valente.manu@gmail.com)



# Apresentação

A implementação de Sistemas de Qualidade, em laboratórios de instituições públicas e privadas, tem sido uma busca constante para a qualificação dos serviços prestados para a sociedade brasileira. Neste contexto, há necessidade da informatização dos processos laboratoriais por meio de *softwares* que atendam suas necessidades.

O laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental da Embrapa Clima Temperado (LMAA), criado em 2000, com a finalidade de desenvolver pesquisa na área de comportamento ambiental de agrotóxicos e fornecer suporte às atividades de investigação envolvendo microbiologia, está em busca da implantação de sistemas de qualidade. Para adoção da ISO 17025, sistema voluntário com abrangência para laboratório, gerência e serviços de apoio, com enfoque gerencial e técnico; e das Boas Práticas de Laboratório (BPL), sistema compulsório com abrangência para laboratório e campo, com enfoque técnico e de segurança dos dados, o LMAA necessita de um sistema gerencial.

Nesse documento, o LMAA apresenta um modelo para o projeto de um *software* direcionado para o cadastro de prestação de serviço e análise, estoques de vidrarias, de reagentes e de resíduos, resultados de análises e emissão de laudos.

As informações contidas nesse texto, objeto de um treinamento curricular obrigatório de instituição de ensino superior, denotam importante contribuição para os processos executados nos laboratórios da Embrapa.

*Waldyr Stumpf Junior*

Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado

# Sumário

Projeto de Sistema de Informação para o Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental da Embrapa Clima Temperado .....	9
1. Introdução .....	9
1.1. Objetivo Geral .....	10
1.2. Objetivo Específico .....	10
2. Metodologia .....	12
2.1. Classes .....	13
2.2. Teste .....	14
2.3. Diagrama utilizando UML .....	14
Resultados e discussão .....	16
Considerações finais .....	17
Referências .....	18





# Projeto de Sistema de Informação para o Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental da Embrapa Clima Temperado

---

Maria Laura Turino Mattos  
Manuela Paradedá Valente

## 1. Introdução

O Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental (LMAA), criado em 2000, fornece suporte às atividades de pesquisas realizadas na Embrapa Clima Temperado, nas áreas de segurança alimentar e ambiental, sendo responsável pela curadoria da Coleção de Microrganismos Biodegradadores, Biorremediadores e Promotores de Crescimento de Plantas.

Em função da velocidade com que as informações tramitam diariamente no LMAA, demandam processos ágeis e eficazes de protocolo de amostra, registro de serviço, emissão de laudo, controle de estoque e descarte dos reagentes, visando à realização das análises em menor tempo, com garantia da qualidade e rastreabilidade. Por esta razão, percebeu-se a necessidade de desenvolver um *software* para gerenciar o LMAA da Embrapa Clima Temperado, requisito indispensável para implantação de um sistema de gestão da qualidade. Por meio desse *software* serão criados meios de armazenamento de dados em computador, viabilizando, assim, os processos de

entrada de análise, armazenamento no sistema de resultados, bem como a saída das informações. Além de proporcionar maior rapidez no atendimento dos pedidos solicitados.

Embora exista um sistema gerencial de laboratório elaborado pela Embrapa Suínos e Aves, disponível para outras Unidades, este não atende totalmente ao que é requerido dentro do laboratório da Embrapa Clima Temperado, pois sua estrutura é muito genérica, não possibilitando, por exemplo: o cadastro e o controle dos materiais do laboratório.

Com o desenvolvimento de um *software* direcionado para determinada atividade ou processo tende a atender a proposta de serviço. Este programa poderá gerar laudos em conformidade com a ISO/IEC 17025:2005, armazenar dados referentes às atividades realizadas, além de proporcionar padrões do laboratório de saída de análises, incluindo, também, o controle de material, reagentes, visando reduzir desperdícios.

Neste trabalho, foram realizadas a seleção e aplicação de uma metodologia adequada para aquisição de informações, análise e projeto do *software*, protótipo e implementação de um módulo do sistema em questão, podendo, oportunamente, ser implementado os demais módulos, conforme a necessidade do laboratório.

## 1.1 Objetivo Geral

Analisar os requisitos para um sistema e elaborar um projeto de *software* para o LMAA da Embrapa Clima Temperado focado nas necessidades diárias de entrada de amostras, processamento e emissão de laudos de análises.

## 1.2 Objetivo Específico

Desenvolver uma metodologia de aquisição de dados referente ao laboratório, definindo as necessidades de melhoria do processo realizado para o sistêmico, aquisição dos requisitos do

sistema, projeto de modelagem e, a partir dos requisitos e da modelagem, transformar em um protótipo.

### 1.2.1 Definição da metodologia

Explicação de como e quando será feito o trabalho de pesquisa (questionários, entrevistas...), ou seja, tudo aquilo que se utiliza para a atividade de coleta de dados para análise do *software*.

### 1.2.2. Definição do problema

Descrição do sistema e sua função: cadastros, entrada de serviço, serviço, saída de serviço, controle de reagentes (estoque).

### 1.2.3. Elicitação de requisitos

Visão geral do funcionamento da organização estudada, definindo as tarefas realizadas, quem as realiza, etc., dividindo em partes para analisar os detalhes. Também inclui a descrição das principais idéias do cliente sobre o sistema. Objetiva a busca por maiores informações sobre todo o funcionamento da organização, bem como o funcionamento específico da unidade.

#### 1.2.3.1 Aplicação das técnicas de elicitação de requisitos

Definição de onde será feito o levantamento de requisitos do sistema, para modelagem. Foram adquiridos os dados no Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental por meio de um questionário e documentos que são utilizados para o registro dos dados.

#### 1.2.3.2 Resultados

Resultados dos requisitos que foram levantados no item 1.2.3.1.. Abrange toda a pesquisa e busca de requisitos dos sistemas, sendo apresentado em forma de projeto (diagrama).

#### 1.2.4. Modelagem

Modelos gráficos que simbolizam os artefatos de *software* utilizados e seus inter-relacionamentos utilizando a linguagem de modelagem UML (*Unified Modeling Language*), auxiliando na visualização do sistema e comunicação entre os objetos.

#### 1.2.5. Prototipação<sup>1</sup>

Definição de onde será feito, partindo da análise e do projeto de *software*, um protótipo visual com interfaces de como este *software* funcionaria. Sendo um dos módulos do protótipo implementado (funcional), a ser definido.

## 2. Metodologia

Embora o principal propósito da análise antes da implementação do *software* seja transformar suas duas principais entradas, deve-se considerar a política do cliente e/ou usuário e os encargos do projeto, em uma especificação estruturada, utilizando-se de ferramentas tais como: DFD (Diagrama de Fluxo de Dados), Dicionário de dados, dentre outras.

O ciclo de desenvolvimento de um *software* e sistemas possui as seguintes etapas: (1) estudo de viabilidade; (2) análise de sistemas; (3) projeto (lógico e físico); (4) implementação; (5) geração de testes de aceite; (6) garantia de qualidade; (7) descrição do procedimento; (8) conversão do banco de dados (quando necessário); (9) instalação.

A partir da geração de testes de aceite não haverá resultados, pois o projeto do *software* para o Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental da Embrapa Clima Temperado possuirá apenas um módulo funcional, por conseguinte, apenas este módulo será implementado.

## Análise de requisitos funcionais

“Os requisitos funcionais podem ser definidos como funções ou atividades que o *software* ou sistema faz (quando pronto) ou fará (quando em desenvolvimento)” (REZENDE, 2002). Porém, podem ainda, serem definidos como condições ou capacitações contempladas pelo *software* solicitado pelo cliente e/ou usuário para resolver problemas ou alcançar objetivos” (IEEE, 1990).

Os requisitos funcionais do sistema do Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental são:

- Cadastro de Prestação de Serviço:
- Cadastro Análise (Protocolação)
- Estoque de Reagentes
- Estoque de Resíduos
- Dados de Análise (Resultados)
- Estoque de Vidraria
- Emissão de Laudos

### 2.1. Classes

As classes representam um conjunto de objetos com características afins. Cada classe determina o comportamento (definidos nos métodos) e estados possíveis (atributos) de seus objetos, assim como o relacionamento com outros objetos.

Na rotina de trabalho do Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental é possível definir quatro classes:

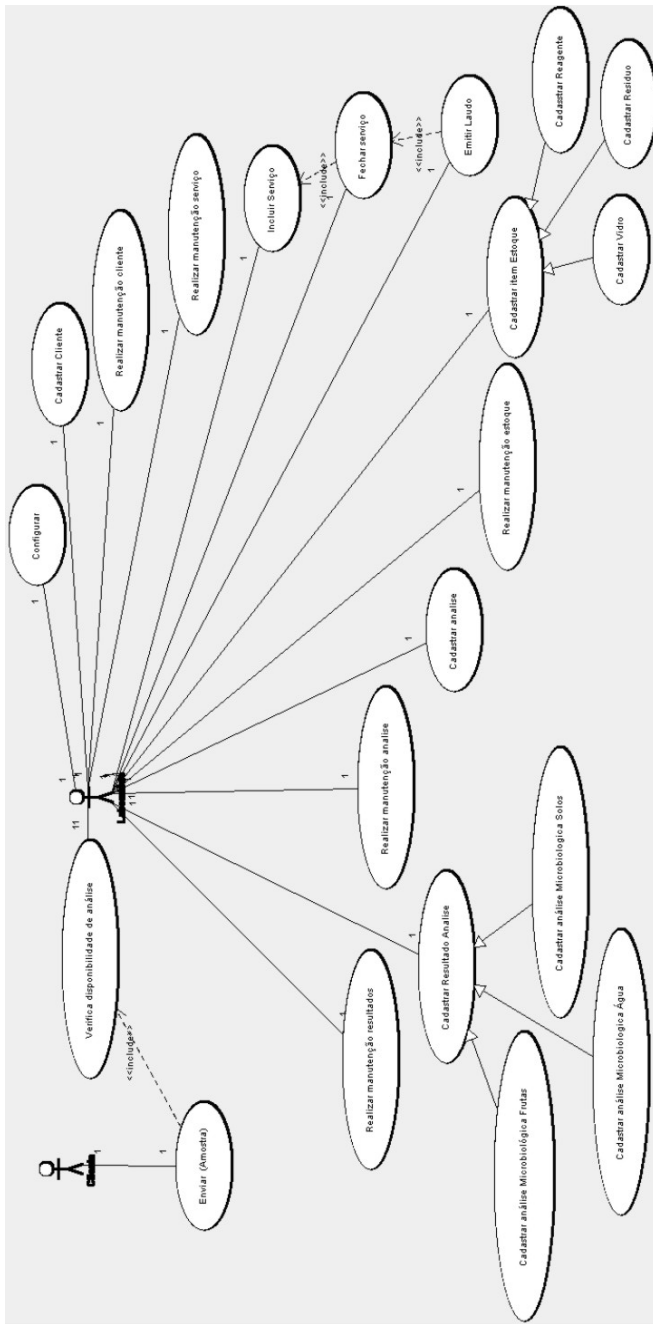
- Cadastro
- Análise
- Laudo
- Estoque

## 2.2. Teste

Serão executados testes de interação e de sistema após sua implementação. Especificar-se-ão os casos de teste, procedimentos de teste e também da implementação.

## 2.3. Diagrama utilizando *UML*

O diagrama é a representação de sistemas de *softwares* sob diversas perspectivas de visualização. Existem treze tipos de diagramas para este fim. A diagramação do projeto do LMAA foi realizada através do uso do programa *ArgoUML* (ferramenta CASE em Java para design orientado a objetos), sendo utilizados três tipos de diagramas: (1) caso de uso (é uma técnica para captar os requisitos funcionais de um sistema) (Figura 1); (2) atividade (descreve a seqüência de atividades de um sistema) e, (3) diagrama de classes (apresenta as classes que compõem o sistema e as relações entre elas).



**Figura 1.** Diagrama de Caso de Uso Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.  
Diagrama: Manuela Paradedada Valente



## Resultados e Discussão

Com base em entrevista realizada em conjunto com a responsável pelo LMAA constatou-se que existem vários requisitos no sistema, como a implementação de controle de estoque de materiais e reagentes. A partir dos requisitos levantados tornou-se possível o desenvolvimento de um modelo de sistema em diagramas, que forneceu uma visão geral do sistema para o projeto.

A inclusão dos dados da entrevista no projeto facilitou a modelagem, que posteriormente utilizar-se-á para a estruturação do *software*. O projeto constitui-se em um processo de refinamento e acréscimo de detalhes, durante o qual o projetista irá: (1) combinar operações de análise; (2) obter as operações sobre as classes; (3) projetar algoritmos para implementar tais operações; (4) otimizar o caminho de acesso aos dados; (5) implementar controles para as interações externas; (6) ajustar a estrutura de classes para aumentar a herança; (7) projetar associações adequadas; (8) determinar a representação dos objetos e; (9) empacotar classes e associações em módulos.

Em função da Embrapa utilizar programas de *software* livres, o projeto utilizou as linguagens PHP (*Hipertext PreProcess* é uma linguagem de programação utilizada para criar *sites* dinâmicos) e *PostgreSQL*. O *PostgreSQL* é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados relacional e orientado a objetos que oferecem mecanismos eficientes de segurança e integridade de dados, além de suportar quase todas as construções *SQL*. É um *software* de livre distribuição e, em termos de recursos, pode ser comparado aos melhores bancos de dados comerciais existentes.

Com o uso do gerenciador de banco de dados *PostgreSQL*, é possível ter maior segurança e integridade dos dados armazenados; com a utilização do *PHP* juntamente com o *PostgreSQL* maior abrangência ao acesso dos dados contidos

no laboratório, permitindo assim, por exemplo, que se tenha acesso de qualquer setor possuindo um computador com acesso a intranet.

## Considerações finais

A análise e o projeto de *software*, antes do desenvolvimento tiveram extrema importância para a elaboração, pois permitiu uma visão do que seria feito (requisitos do sistema) e de como estaria estruturado, através da utilização de diagramas *UML*. Com esta estrutura pré-definida, há possibilidade de mudanças antecipadas, não necessitando de muitas modificações no código final do *software*. Deixando o sistema com menor índice de erros possíveis.

Este trabalho teve em vista a modelagem de um sistema para o Laboratório de Microbiologia de Agrícola e Ambiental, com ênfase no controle de reagentes. Tornando possível, a partir do projeto, a implementação do módulo de estoque em laboratórios dessa área. Com a sua implementação e disponibilização na *intranet* da Embrapa, o controle de reagentes e meios de cultura será viabilizado e ocorrerá menor desperdício dos mesmos, reduzindo custos econômicos e ambientais. Além disso, a adoção do sistema fará com que as informações possam ser armazenadas e acessadas de forma ágil e prática.

## Agradecimento (*in memoriam*)

A auxiliar de laboratório Patricia Valente, pela valiosa dedicação ao Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental (LMAA).

## Referências

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Laboratório de Microbiologia. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/laboratorios/micro/>>. Acesso em: 11 de abr. 2007.

Institute of Electrical and Eletronic Engineering. Standard glossary of software engeneering terminology. NewYork, 1990. Disponível em: <<http://standards.ieee.org>>. Acesso em: 07 jun. 2007.

REZENDE, D. A. Engenharia de software e sistemas de informação. 2.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2002. 358 p.



---

*Clima Temperado*

