

# Uma Plataforma Web para Gerenciamento de Dados e Geração de Boletins Meteorológicos do LabInstru

Trabalho de Conclusão de Curso II

**Pedro Augusto Franco Ribeiro**

pafr.eng@uea.edu.br

Orientadoras: Elloá B. Guedes, Maria Betânia Leal de Oliveira

Núcleo de Computação  
Escola Superior de Tecnologia  
Universidade do Estado do Amazonas  
Manaus – Amazonas – Brasil

12 de dezembro de 2017

# Outline

- 1 Introdução
- 2 Solução Proposta
- 3 Considerações Finais

# Introdução

- Tecnologias computacionais auxiliam no processamento de dados
- **Meteorologia** é a ciência responsável pelo estudo do clima e tempo
  - Demanda por armazenamento, processamento e gerenciamento dos dados meteorológicos
  - Necessidade de confiabilidade e rapidez no processamento das informações

# Introdução

- LabInstru: Laboratório de Instrumentação Meteorológica
  - Localizado na Escola Superior de Tecnologia (EST)
  - Sala C29
  - Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
- Administra a [Estação Meteorológica Automática](#) da EST
  - Em funcionamento desde 2010
  - Coleta de diversas variáveis meteorológicas
  - Processamento e disponibilização dos dados
  - Geração de boletins meteorológicos

# Introdução

- Exemplo de arquivo-texto oriundo da estação meteorológica:

```

1 'TIMESTAMP', 'RECORD', 'batt_volt_Min', 'PTemp', 'NRLite_Avg', 'CM3Up_Avg', 'CM3Dn_Avg', 'CG3UpCorr_Avg',
2 'CG3DnCorr_Avg', 'CNR1TC_Avg', 'CMA11Up_Avg', 'CMA11Dn_Avg', 'LI190S_Avg', 'VW_Avg', 'HFP01_Avg',
3 'STP01_50cm_Avg', 'STP01_20cm_Avg', 'STP01_10cm_Avg', 'STP01_5cm_Avg', 'STP01_2cm_Avg', 'CS106_Avg',
4 'HMP45C_Temp_Avg', 'HMP45C_RH_Avg', 'WindSpeed', 'WindDirection', 'TB4_Tot', 'TS', 'RN', ',', ',', 'W/m2', 'W/m2',
5 'W/m2', 'W/m2', 'W/m2', 'deg_C', 'W/m2', 'W/m2', 'umol/mol', '%', 'W/m2', 'deg_C', 'deg_C', 'deg_C', 'deg_C', 'deg_C',
6 'hPa', 'deg_C', '%', 'm/s', 'Deg', 'mm', ',', ',', 'Min', 'Smp', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg',
7 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'Avg', 'WVc:Averaged_Value', 'WVc:Averaged_Value', 'Tot'
8 '2014-02-05 09:40:00', 118726, 13.23, 28.78, 233.1908, 359.7406, 60.10703, 1249.177, 1290.342, 115.3246, 363.9763, 65.63671,
9 448.9503, 0.2546729, 'NAN', 29.45563, 28.85126, 28.97074, 29.36523, 29.92229, 1009.477, 27.5499, 79.00884, 0.7635838,
10 103.2079, 0
11 '2014-02-05 09:50:00', 118727, 13.24, 29.03, 218.5598, 342.636, 56.87075, 1259.051, 1300.909, 116.1448, 346.5667, 62.29135,
12 430.326, 0.2546285, 'NAN', 29.45018, 28.87249, 29.0521, 29.47018, 29.96688, 1009.529, 27.53578, 78.62649, 0.8266301,
13 113.4006, 0

```

# Introdução

## Problemas Identificados

- Processamento de dados feito de maneira manual
- Processo demorado e exaustivo
- Resultados sujeitos a erros e imprecisões
- Requer mão de obra especializada

# Introdução

## Objetivo Geral

- Projetar e implementar uma plataforma web para armazenamento, gerenciamento e disponibilização de dados de uma estação meteorológica automática

## Objetivos Específicos

- Identificar e documentar as funcionalidades a serem desenvolvidas
- Elaborar protótipos de interface para validar as funcionalidades
- Levantamento das tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da aplicação
- Projetar e implementar a plataforma web
- Implantar a plataforma web no LabInstru

# Introdução

## Metodologia

- 1 Identificação de um processo de desenvolvimento
- 2 Estudos dos arquivos gerados pela estação meteorológica
- 3 Elicitação de requisitos
- 4 Construção protótipos de interface gráfica
- 5 Definição de uma agenda de implementação
- 6 Identificação de tecnologias
- 7 Implementação
- 8 Escrita e defesa do TCC1
- 9 Implantação
- 10 Escrita e defesa do TCC2



# Outline

- 1 Introdução
- 2 Solução Proposta**
- 3 Considerações Finais

# Solução Proposta: Processo de Desenvolvimento

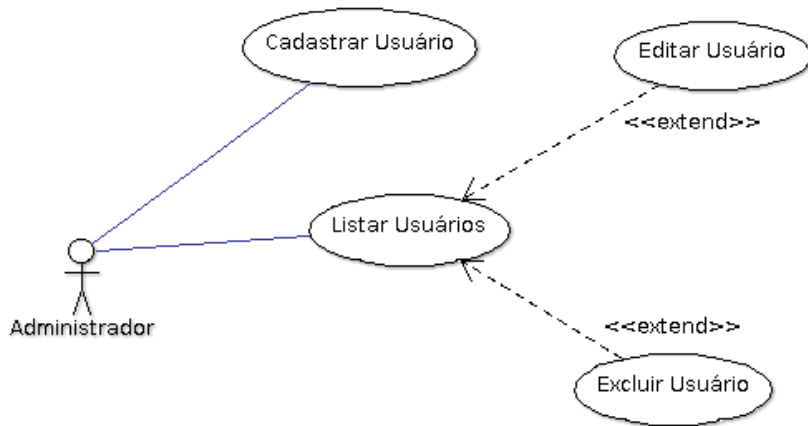
- Processo de Desenvolvimento Adotado: **Processo Unificado Ágil**
  - Fases e disciplinas
  - Concepção, elaboração, construção e transição
- Aplicação a ser desenvolvida não é considerada de grande porte
- Papéis:
  - Desenvolvedor e testador: Pedro Augusto
  - Cliente: Profa. Maria Betânia
  - Solicitante do software e Gerente do Projeto: Profa. Elloá

# Solução Proposta

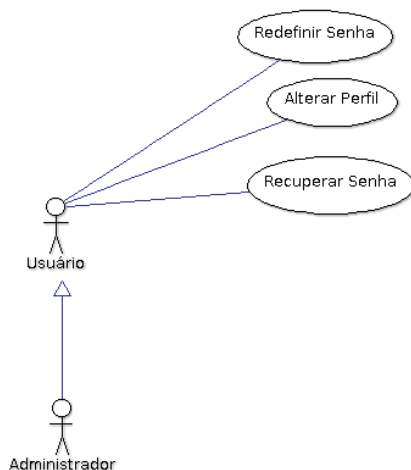
## Elicitação de Requisitos

- Identificação dos requisitos funcionais e não funcionais
- Identificação de quatro módulos principais:
  - 1 Módulo Gerencia Conta de Usuário
  - 2 Módulo Usuário
  - 3 Módulo Consulta Medições
  - 4 Módulo Gerencia Medições

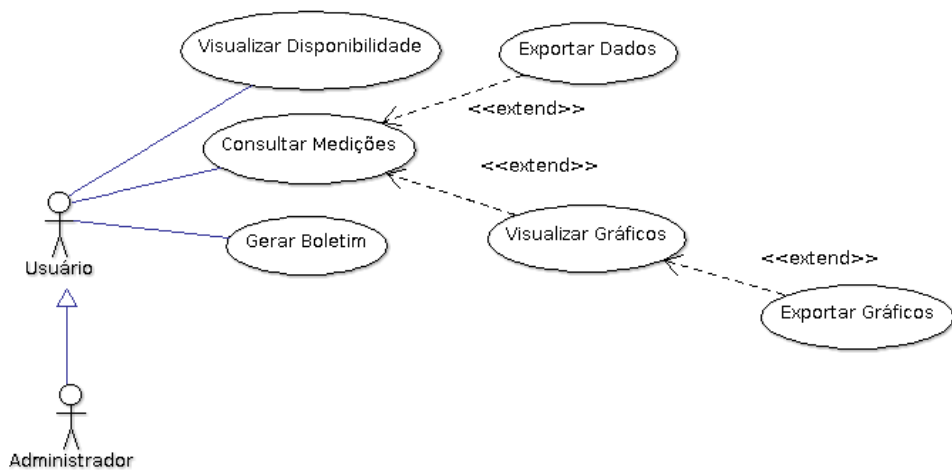
# Solução Proposta: Diagramas de Caso de Uso



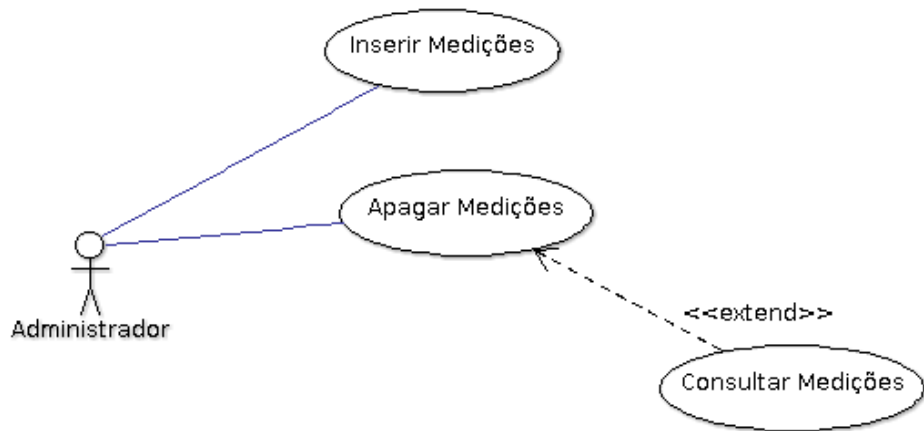
# Solução Proposta: Diagramas de Caso de Uso



# Solução Proposta: Diagramas de Caso de Uso



# Solução Proposta: Diagramas de Caso de Uso



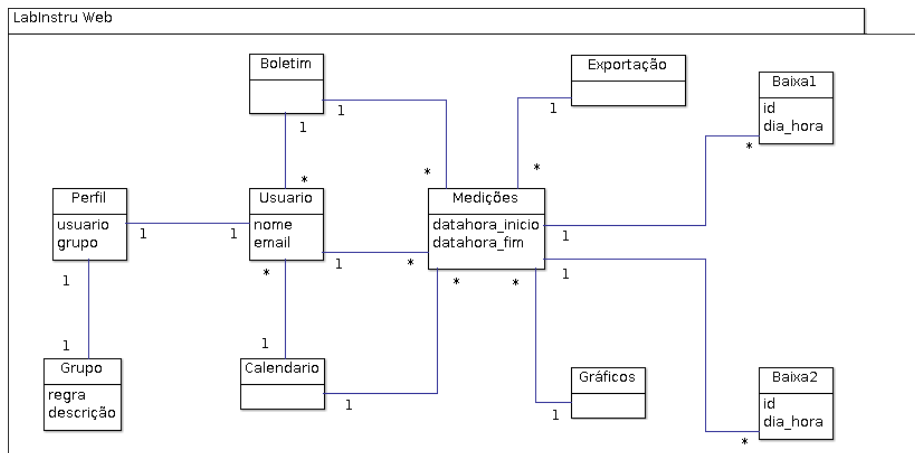
# Solução Proposta

## Elaboração de Modelos

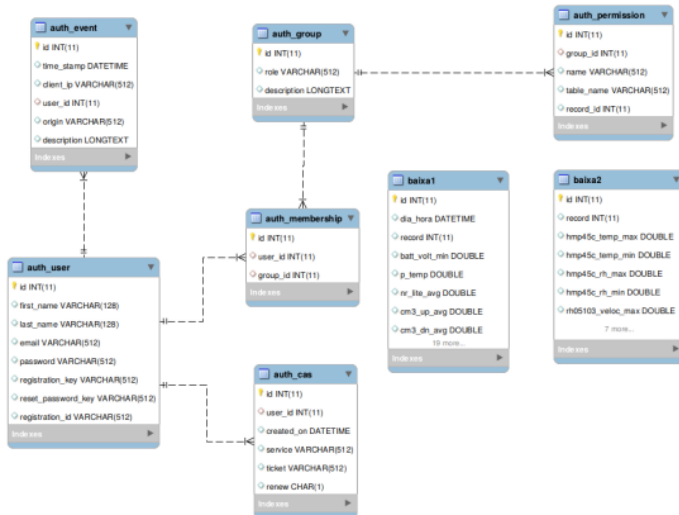
- Identificação das principais abstrações efetuadas e da associação entre elas
- Modelo Conceitual
- Modelo Entidade-Relacionamento



# Solução Proposta: Modelo Conceitual



# Solução Proposta: Modelo Entidade-Relacionamento

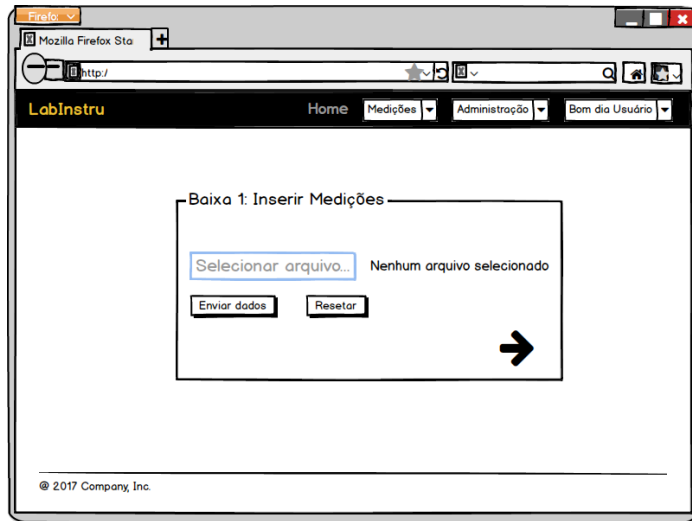


# Solução Proposta

## Prototipação das Telas do Usuário

- Elaboração de protótipos da interface com o usuário
- Representação limitada da solução, mas capaz de explorar a sua conveniência
- Utilização do Balsamiq Mockups

# Solução Proposta: Prototipação



# Solução Proposta: Prototipação

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://'. The page title is 'LabInstru'. The navigation bar includes 'Home', 'Medições', 'Administração', and a user greeting 'Bom dia Usuário'. The main content area is titled 'Consultar Medições' and contains two sections: 'Informe a Data' and 'Informe os Campos'. The 'Informe a Data' section has input fields for 'Data inicial' and 'Data Final', each with a calendar icon, and a large right-pointing arrow. The 'Informe os Campos' section has a list of checkboxes for various measurement fields. A 'Pesquisar' button is located at the bottom of the form. The footer of the page reads '@ 2017 Company, Inc.'

Firefox Mozilla Firefox Sta

http://

LabInstru Home Medições Administração Bom dia Usuário

Consultar Medições

Informe a Data

Data inicial: / /

Data Final: / /

Informe os Campos

☐ record ☐ batt\_volt\_min ☐ p\_temp ☐ nr\_lite\_avg

☐ cm3\_up\_avg ☐ cm3\_dn\_avg ☐ cg3\_up\_corr\_avg

☐ cg3\_dn\_corr\_avg ☐ cnr1\_tc\_avg ☐ cma11\_up\_avg

☐ cma11\_dn\_avg ☐ li\_190s\_avg ☐ vw\_avg ☐ hfp01\_avg

☐ stp01\_50cm\_avg ☐ stp01\_20cm\_avg ☐ stp01\_10cm\_avg

☐ stp01\_05cm\_avg ☐ stp01\_02cm\_avg ☐ cs106\_avg

☐ hmp45c\_temp\_avg ☐ hmp45c\_rh\_avg ☐ wind\_speed

☐ win\_direction ☐ tb4\_tot

Pesquisar

@ 2017 Company, Inc.

# Solução Proposta

## Implementação

- **LabInstru Web**: plataforma web proposta para atender às necessidades identificadas no LabInstru
- *Framework* utilizado: Web2py
  - Programável e escrito em Python
  - Utiliza o MVC como padrão de projeto
- Melhorias na interface com o usuário:
  - *Framework* Bootstrap
  - Biblioteca JQuery

# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas



Figura: Página inicial da aplicação.

# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas

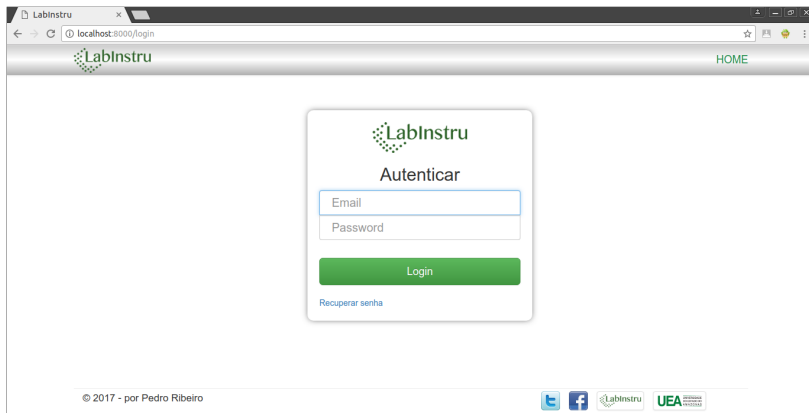
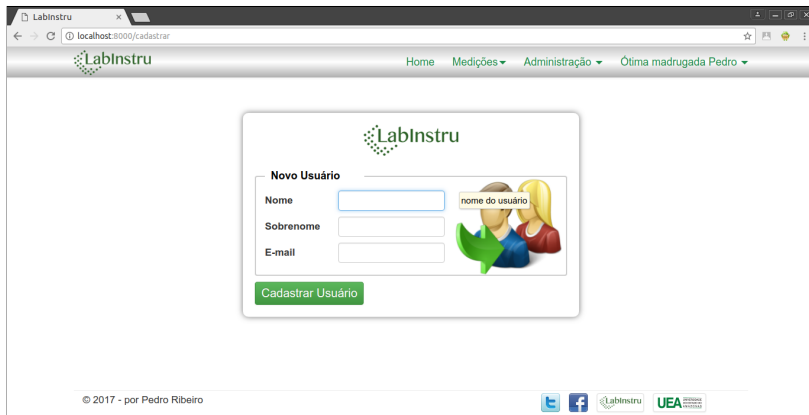


Figura: Autenticação de usuários.



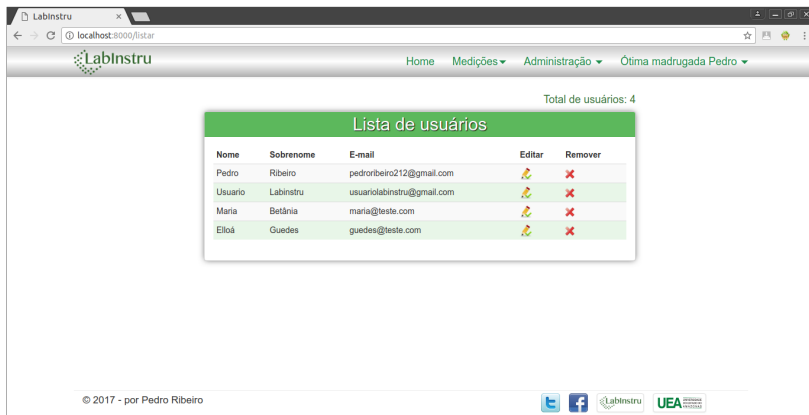
# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas










The screenshot displays a web browser window with the address bar showing 'localhost:8000/cadastrar'. The page features a header with the 'LabInstru' logo and navigation links: 'Home', 'Medições', 'Administração', and a user profile 'Ótima madrugada Pedro'. The main content area contains a registration form titled 'Novo Usuário' with the 'LabInstru' logo. The form includes input fields for 'Nome', 'Sobrenome', and 'E-mail', each with a placeholder text 'nome do usuário'. To the right of the input fields is an illustration of two people with a large green arrow pointing towards the 'Cadastrar Usuário' button. The footer contains the copyright notice '© 2017 - por Pedro Ribeiro' and social media icons for Twitter, Facebook, and LinkedIn, along with the 'UEA' logo.

Figura: Cadastro de usuários.

# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas



The screenshot displays the LabInstru web application interface. The browser address bar shows 'localhost:8000/listar'. The application header includes the LabInstru logo, navigation links for 'Home', 'Medições', 'Administração', and a user profile 'Ótima madrugada Pedro'. The main content area features a green header for 'Lista de usuários' and a status 'Total de usuários: 4'. Below this is a table with user details and action buttons.

Nome	Sobrenome	E-mail	Editar	Remover
Pedro	Ribeiro	pedroribeiro212@gmail.com		
Usuario	Labinstru	usuariolabinstru@gmail.com		
Maria	Betânia	maria@teste.com		
Eloá	Guedes	guedes@teste.com		

The footer contains the copyright notice '© 2017 - por Pedro Ribeiro' and social media links for Twitter, Facebook, LabInstru, and UEA.

Figura: Listagem de usuários.

# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas



Figura: Cadastro de Medições.

# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas



Figura: Cadastro de Medições.

# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas

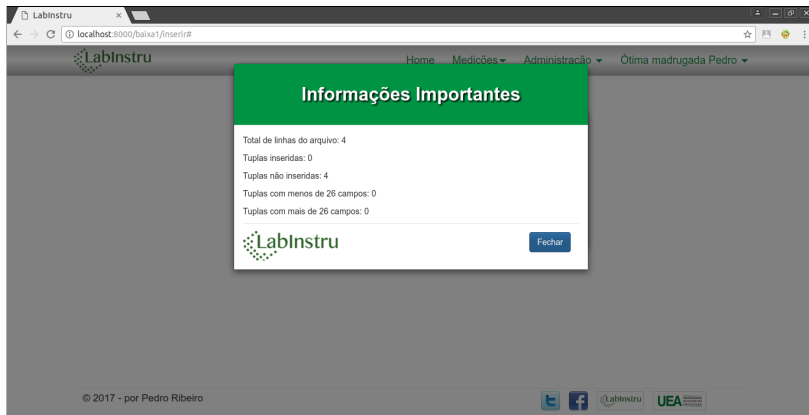


Figura: Log resultante do cadastro de Medições.

# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas

The screenshot shows the LabInstru web application running on a browser at localhost:8000. The interface includes a navigation bar with links for Home, Medições, Administração, and a user profile for Ótima madrugada Pedro. The main content area is titled 'Dados para consulta' and contains a form for selecting data ranges and fields. A date picker is open, showing June 2017 with the 5th highlighted. The form also includes a grid of checkboxes for various measurement fields, with some already selected. At the bottom, there are buttons for 'Enviar' and 'Limpar'.

**Dados para consulta**

Data inicial: aaaa-mm-dd h:m:s

Data final: aaaa-mm-dd h:m:s

**Campos para a consulta**

☐ record

☐ cm3\_dn\_avg

☐ cma11\_dn\_avg

☐ stp01\_20cm\_avg

☒ hmp45c\_temp\_avg

☐ p\_temp

☐ cg3\_dn\_corr\_avg

☐ vw\_avg

☐ stp01\_10cm\_avg

☐ stp01\_05cm\_avg

☒ hmp45c\_rh\_avg

☐ nr\_lite\_avg

☐ cnr1\_tc\_avg

☐ hfp01\_avg

☒ wind\_speed

☐ cm3\_up\_avg

☐ cma11\_up\_avg

☐ stp01\_50cm\_avg

☐ cs106\_avg

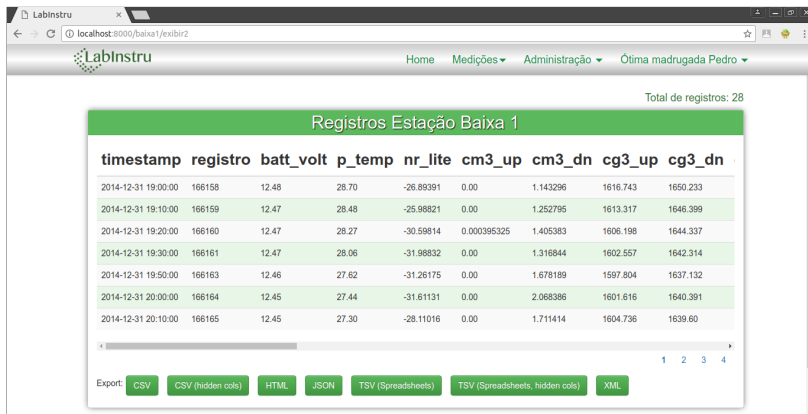
☒ win\_direction

☒ tb4\_tot

☐ Todos

Figura: Consulta de medições.

# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas

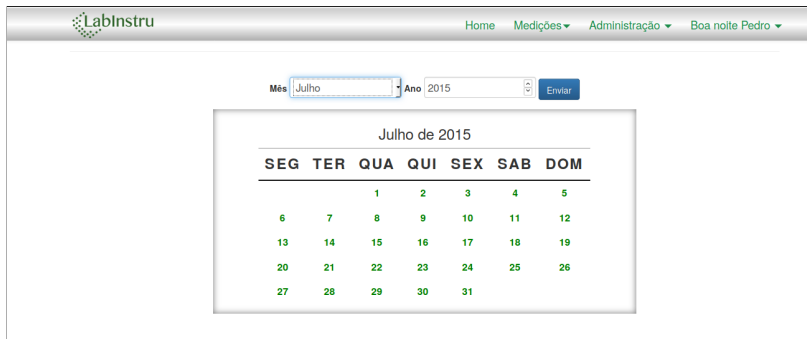


The screenshot displays the LabInstru web application interface. The browser address bar shows 'localhost:8000/baixa1/exibir2'. The application header includes the LabInstru logo and navigation links: Home, Medições, Administração, and a user profile 'Ótima madrugada Pedro'. A status message 'Total de registros: 28' is shown in the top right. The main content area is titled 'Registros Estação Baixa 1' and contains a table of measurement data. The table has columns for timestamp, registro, batt\_volt, p\_temp, nr\_lite, cm3\_up, cm3\_dn, cg3\_up, and cg3\_dn. Below the table, there are pagination controls showing '1 2 3 4' and an 'Export:' section with buttons for CSV, CSV (hidden cols), HTML, JSON, TSV (Spreadsheets), TSV (Spreadsheets, hidden cols), and XML.

timestamp	registro	batt_volt	p_temp	nr_lite	cm3_up	cm3_dn	cg3_up	cg3_dn
2014-12-31 19:00:00	166158	12.48	28.70	-26.89391	0.00	1.143296	1616.743	1650.233
2014-12-31 19:10:00	166159	12.47	28.48	-25.98821	0.00	1.252795	1613.317	1646.399
2014-12-31 19:20:00	166160	12.47	28.27	-30.59814	0.000395325	1.405383	1606.198	1644.337
2014-12-31 19:30:00	166161	12.47	28.06	-31.98832	0.00	1.316844	1602.557	1642.314
2014-12-31 19:50:00	166163	12.46	27.62	-31.26175	0.00	1.678189	1597.804	1637.132
2014-12-31 20:00:00	166164	12.45	27.44	-31.61131	0.00	2.068386	1601.616	1640.391
2014-12-31 20:10:00	166165	12.45	27.30	-28.11016	0.00	1.711414	1604.736	1639.60

Figura: Resultado da consulta de medições.

# Solução Proposta: Funcionalidades Implementadas



The screenshot displays the LabInstru web application interface. At the top, there is a navigation bar with the LabInstru logo and links for Home, Medições, Administração, and a user greeting 'Boa noite Pedro'. Below the navigation bar, there is a form for selecting a month and year. The 'Mês' dropdown is set to 'Julho' and the 'Ano' dropdown is set to '2015'. A blue 'Enviar' button is next to the year dropdown. Below the form, a calendar for 'Julho de 2015' is displayed. The calendar has a table structure with days of the week as headers and dates as content.

SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Figura: Verificação de disponibilidade



# Apresentação LabInstru Web

Vídeo de ilustração de algumas funcionalidades.

# Boletim Meteorológico Diário

- Uma das atividades promovidas pelo LabInstru
- Importante informativo sobre clima e tempo de nossa região
- Divulgação das informações junto à comunidade
- Possui várias informações derivadas dos dados obtidos da estação meteorológica
  - Índice de Calor
  - Escala de Beaufort
- Elaboração de modelo para o boletim meteorológico
- Implementação a partir do modelo

# Modelo para Boletim Meteorológico Diário

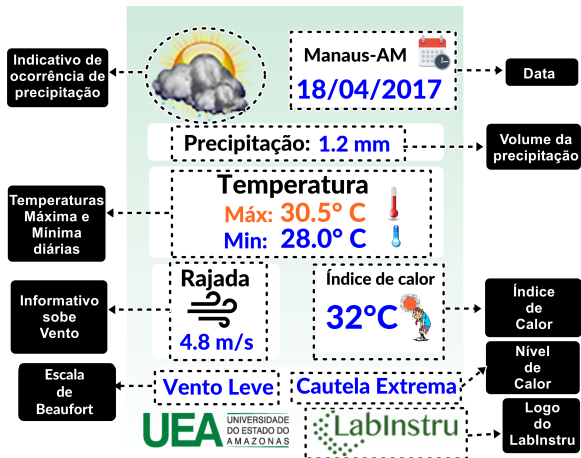


Figura: Modelo elaborado para o boletim meteorológico

# Boletim Meteorológico Diário Implementado

LabInstru

Home   Medições ▾   Administração ▾   Boa noite Pedro ▾



ESCOLHA A DATA:

Dia



Mês


Ano


Gerar Boletim

 **Manaus - AM**  
**07/10/2015** 


**Precipitação: 0,0 mm**

**Temperaturas**  
**Mínima:** 25,1 °C  **Máxima:** 39,8 °C 

**RAJADA**  
 **1,6 m/s**

**Índice de Calor**  
**30,7 °C** 

**Brisa Amena**   **Cautela**

**UEA** UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ 

Salvar

Figura: Boletim meteorológico implementado no LabInstru Web

# Métricas de Software

- Linhas de código: 7264 no total, sendo:
  - Arquivos Python: 1714 linhas
  - Arquivos HTML: 2400 linhas
  - Arquivos de estilo: 3150 linhas
- Funções disponíveis no Controller: 28
  - Analogia com web services
- Modelo de dados: 8
  - Acordância com a modelagem efetuada anteriormente

# Implantação da Solução Proposta

- Realizada com o **Google App Engine**
  - Plataforma em nuvem
  - Total suporte à linguagem Python
  - Nível de serviço gratuito
  - Alta disponibilidade e baixa latência
- **Status atual:** Corrigindo detalhes de implantação para disponibilização aos pesquisadores e estudantes do LabInstru

# Outline

- 1 Introdução
- 2 Solução Proposta
- 3 Considerações Finais**

# Considerações Finais

- LabInstru Web: projeto e implementação de uma [plataforma web](#) para o LabInstru
- Prover armazenamento, gerenciamento e disponibilização dos dados de forma automática
- Geração automática dos boletins meteorológicos
- Escolha de metodologias e ferramentas ágeis para o desenvolvimento da aplicação



# Considerações Finais

- Identificação de novas funcionalidades a serem desenvolvidas
- Refinar requisitos já implementados
- Avaliar a performance da solução implantada
- Integração do LabInstru Web com aprendizado de máquina ([machine learning](#))

# Uma Plataforma Web para Gerenciamento de Dados e Geração de Boletins Meteorológicos do LabInstru

Trabalho de Conclusão de Curso II

**Pedro Augusto Franco Ribeiro**

`pafr.eng@uea.edu.br`

Orientadoras: Elloá B. Guedes, Maria Betânia Leal de Oliveira

Núcleo de Computação  
Escola Superior de Tecnologia  
Universidade do Estado do Amazonas  
Manaus – Amazonas – Brasil

12 de dezembro de 2017