



Fernando Muller
Jéssica da Silva Hahn
Leticia Aparecida Coelho
Layssa Alves Pacheco
Engenharia de Telecomunicações
Disciplina: Projeto Integrador III

Controle de Pessoas em Ambientes Insalubres

1 . Proposta Inicial

Este projeto possuiu como objetivo principal a implementação de um sistema de gerenciamento de acesso de colaboradores, em ambientes industriais insalubres, que atuem em funções operacionais que necessitem de controle de tempo, não podendo ultrapassar um período específico.

Considerando um cenário constituído de quatro bancadas de abatedouro de frango com utilização individual de colaborador, conforme demonstrado na Figura 1, faz-se necessário a identificação e armazenamento dos dados relativos ao período de permanência do colaborador em cada bancada, além da identificação do colaborador na sala.

Figura 1 - Representação da Sala do Abatedouro

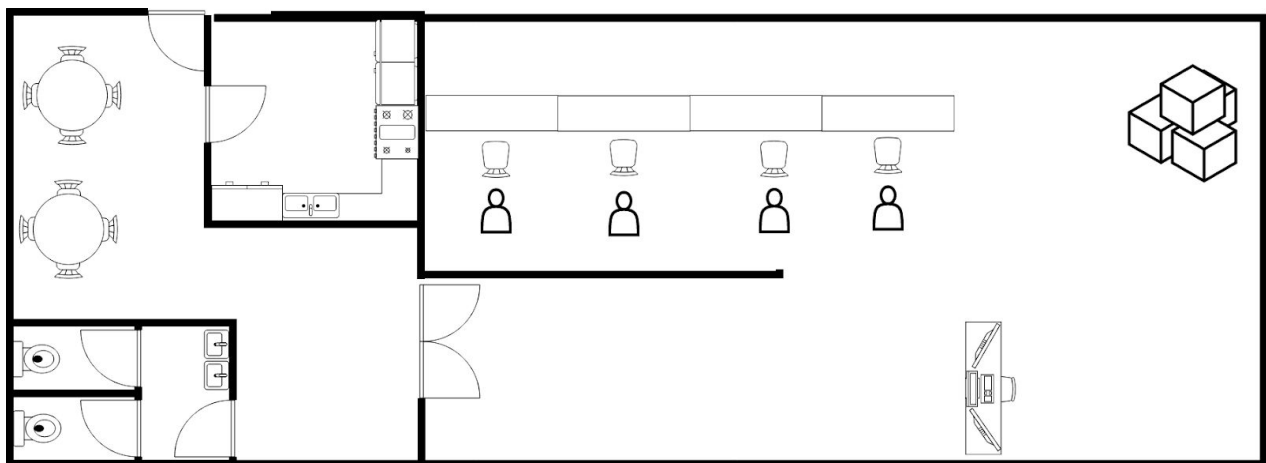


Figura 1 - Ambiente de utilização. Fonte: Próprio autor.

Buscando atender as necessidades principais de segurança dos colaboradores e de manutenção das ações gerenciais da empresa contratante, este sistema foi projetado com os requisitos apresentados na seção 2.1, as regras de negócio da seção 2.2 e os casos de uso da seção 2.3.

2 Descrição Técnica

O sistema é composto por um banco de dados relacional e uma interface web, com o propósito de oferecer para empresas o controle e informação do acesso de funcionários a locais específicos. Assim, assegurando a empresa em questões legais. Possuirá acesso via interface web e irá armazenar em um banco de dados as informações resultantes dos requisitos estabelecidos por este documento. Para o desenvolvimento do módulo de verificação de presença foi utilizado componentes detectores de Rádio Frequência (RFID), possibilitando a detecção do funcionário. Para o processamento dos dados lidos dos módulos RFID foi utilizado o microcontrolador ESP.

Figura 2 - Diagrama do sistema

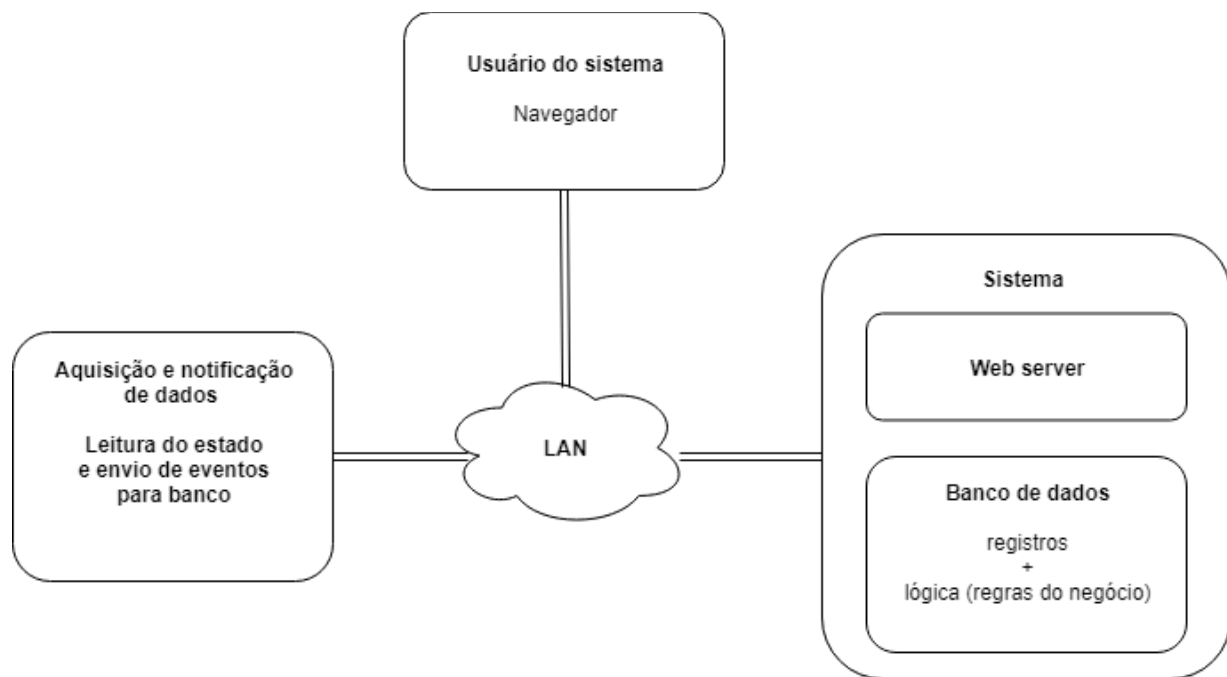


Figura 2 - Visão de projeto. Fonte: Próprio autor.

2.1 Requisitos do sistema

Os requisitos foram demonstrados pelo professor Roberto de Matos, na disciplina de Sistemas embarcados e pelo professor Emerson de Mello da disciplina de Banco de dados.

Requisitos Funcionais

Respeitando a proposta, o sistema deverá atender os seguintes requisitos:

- **RF1** - Cadastro de diversos funcionários.
- **RF2** - Permitir que o funcionário esteja presente em diferentes bancadas durante o período de trabalho.
- **RF3** - Identificar a presença do funcionário em cada bancada.
- **RF4** - Verificar a localização do funcionário considerando data e hora.
- **RF5** - Verificar entrada em sala específica.
- **RF6** - Informar funcionário que passaram o tempo trabalho.
- **RF7** - Permitir inserir novas bancadas em uma sala.
- **RF8** - Permitir inserir novas salas.
- **RF9** - Informar funcionário que passaram o tempo trabalho.
- **RF10** - Informar funcionário que já foram demitidos.
- **RF11** - Informar funcionário que trabalham atualmente.
- **RF12** - Informar dados de funcionário específico.

Requisitos Não-Funcionais

- **RNF1** - Permitir o cadastro de novos funcionários somente pelo administrador do sistema.
- **RNF2** - O sistema será desenvolvido em ambiente web.
- **RNF3** - Analisar a eficiência do sistema em um cenário real.

2.2 Regras de Negócio

1. **RGN1** - *Uso da bancada*

O funcionário poderá trocar de bancada durante o período de uso determinado pela regra de negócio RGN1.

1. **RGN2** - *Login no sistema*

O administrador irá acessar o sistema com seu CPF e uma senha.

1. **RGN3** - *Acesso a salas e bancadas*

Todo funcionário que estiver em uma bancada estará em uma sala, mas nem todo funcionário que estiver em uma sala estará em uma bancada.

Casos de Uso

UC1 - Primeiro login no sistema

Ao entrar no sistema pela primeira vez o administrador deverá acessá-lo com os dados padrão, e criar seu login.

CPF: 000.000.000-00

senha: admin

UC2 - Bancada identifica funcionário

A bancada identifica o funcionário através de um sistema de controle com sensor RFID (leitor e tag) e um microcontrolador ESP. Para demonstração da funcionalidade uma página foi criada para a atualização dos dados da bancada.

UC3 - Novo funcionário admitido

O administrador deverá inserir um novo funcionário na plataforma, inserindo todas as informações requisitadas na interface web.

UC4 - Funcionário demitido

O administrador deverá inserir a data de demissão do funcionário na plataforma, onde os dados continuarão mantidos para consultas futuras.

UC5 - Funcionários ultrapassaram o tempo de uso

O administrador poderá consultar quais foram os funcionários que ultrapassaram o tempo de trabalho, e em um sistema futuro será possível informar ao líder quando um funcionário ultrapassar o limite de tempo.

UC6 - Funcionário muda de bancada varias vezes em um dia

O sistema possibilitará que o funcionário mude de bancada ao longo do período de trabalho, mantendo as premissas da RGN1.

3 Cronograma

As ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do projeto visam baixo custo, logo esta característica definiu uma etapa inicial de pesquisa de viabilidade financeira e adaptabilidade para o desenvolvimento. Assim sendo, as etapas principais para o desenvolvimento deste projeto constituíram o levantamento de requisitos, modelagem e implementação do banco de dados, implementação da rede de comunicação, aquisição dos dados através dos módulos RFID e demonstração dos dados através do sistema web.

A seguir está descrito o cronograma das atividades, onde é mostrado o cumprimento das atividades propostas no documento com a proposta inicial do projeto. Onde é empregado as seguintes informações no campo execução da tabela:

- Total: A atividade proposta foi realizada.
- Parcial: faltou realizar algum ajuste da atividade proposta.

Hardware		
Atividade	Execução	Responsável
Sprint 1: Criação da rede de comunicação	Total	Fernando e Layssa
Sprint 2: Primeira aquisições dos dados com ESP e RFID	Total	Fernando e Layssa
Sprint 3: Comunicação entre o microcontrolador ESP e o Banco de Dados	Total	Todos os membros da equipe
Sprint 4: Correção dos erros e melhorias no sistema	Total	Fernando e Layssa
Sprint 5: Apresentação do sistema desenvolvido	Total, apresentação foi realizada para os professores Diego e Roberto.	Todos os membros da equipe

Tabela 1 - Atividades de Hardware.

Banco de Dados e Sistema Web		
Objetivo	Execução	Responsável
Sprint 1: Remodelagem do Banco de Dados	Total	Jéssica e Leticia
Sprint 2: Comunicação entre o microcontrolador ESP e o Banco de Dados	Total	Todos os membros da equipe
Sprint 3: Implementação do módulo do sistema web para gerência do Banco de Dados que foi remodelado	Total	Jéssica e Leticia
Sprint 4: Implementação do módulo do sistema web de apresentação dos dados armazenados	Total	Jéssica e Leticia
Sprint 5: Correção dos erros e melhorias no sistema	Parcial, nas considerações finais será relatado algumas melhorias que poderiam ter sido realizadas.	Jéssica e Leticia

Tabela 1 - Atividades de Software..

4 Implementação

Para a implementação do projeto, foi realizado os seguintes procedimentos:

1. Configuração do microcontrolador ESP como um AP (Access Point) (Figura 3.a)
2. Escolha da Rede Local (Figura 3.b)
3. Identificação da presença do funcionário na sala
4. Identificação da presença do funcionário na bancada
5. Processamento periódico dos dados do funcionário no ESP, como a hora de início de trabalho na bancada e a hora de saída da bancada
6. Comunicação com o banco de dados via requisição HTTP e armazenamento da hora de início e hora de saída da bancada em casos que houve irregularidade, ou seja, será

armazenado no banco somente o funcionário que passou um tempo maior que o tempo necessário na mesma função (bancada). (Figura 5)

7. Apresentação dos funcionários irregulares: sistema web mostra os funcionários irregulares na aba *irregularidades* (Figura 7)
8. Gerenciamento do sistema: sistema web permite adicionar, listar os funcionários cadastrados, assim como as salas e bancadas cadastradas. (Figura 6.a e 6.b)

4.1 Simulação do Ambiente

Para simulação do ambiente real, foi considerado um cenário em que há um microcontrolador ESP8266 e um leitor RFID em cada bancada. Cada ESP presente na bancada faz a identificação da presença ou não do funcionário na bancada. O microcontrolador fará todo o processamento do tempo e controle dessa identificação. Caso o funcionário ainda permaneça na bancada após um tempo determinado o funcionário será considerado como irregular e suas informações estarão apresentadas no sistema web na aba *irregularidades*. A mesma lógica seria aplicada para a sala, onde também teria um microcontrolador ESP. Para a detecção do funcionário foi utilizado uma tag passiva RFID, simulando o crachá do funcionário.

A imagem a seguir representa esse ambiente.



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

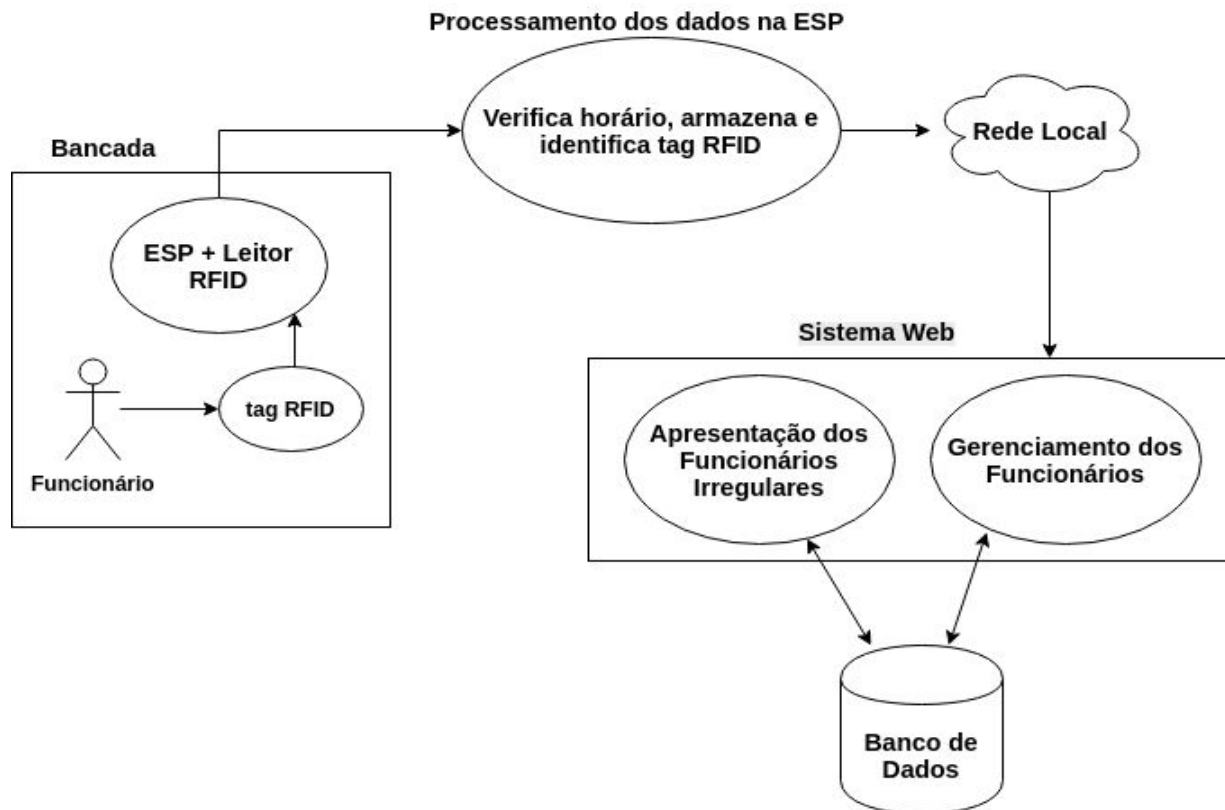


Figura 4: Ambiente Simulado

4.2 Resultados

As imagens a seguir demonstram algumas das funcionalidades do sistema implementado.

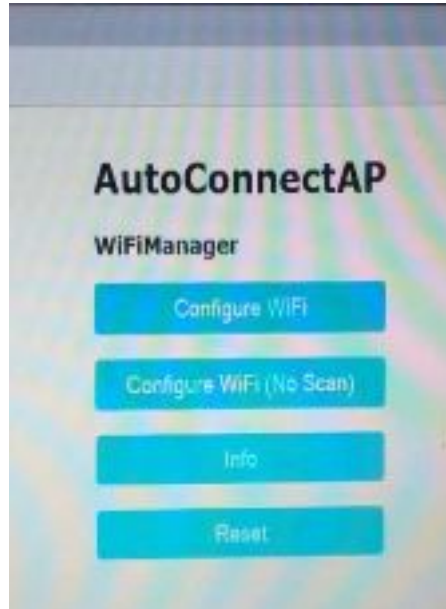


Figura 3.a - ESP como AP



Figura 3.b - Configuração da Rede

```

82 *WM: WiFi save
83 *WM: Parameter
84 *WM: ipbanco
85 *WM: 127.0.0.1
86 } *WM: Parameter
87 i *WM: porta
88 *WM: 8080
89 *WM: Sent wifi save page
90 } *WM: Connecting to new AP
91 } *WM: Connecting as wifi client...
92 void t *WM: Connection result:
93 cu *WM: 3
94 if ipbanco: 127.0.0.1
95 porta: 8080
96
97 Gravou flag (modo STA) e dados do servidor na EEPROM.....
98
99 Verificando leitura.....
100 1 127 0 0 1 255 255
101 softAPIP address1: localIP address: 192.168.1.105
102 Conectado na rede WiFi local!)
103 } output3: 127.0.0.1
104 } *WM: freeing allocated params!
105 IP Servidor: 127 0 0 1 IP Servidor: 127 0 0 1 IP Servidor: 127 0 0 1 IP Servidor: 127 0 0 1 IP

```

Figura 3.c - ESP conectado a rede local cadastrada

Servidor: localhost:3306 » Base de Dados: mydb

Estrutura SQL Pesquisar Pesquisa por formulário Exportar Importar

Tabela	Acções	Registos
<input type="checkbox"/> Acessa	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar	0
<input type="checkbox"/> Administrador	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar	0
<input type="checkbox"/> Bancada	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar	1
<input type="checkbox"/> Camera	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar	0
<input type="checkbox"/> Funcionario	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar	3
<input type="checkbox"/> Sala	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar	2
<input type="checkbox"/> Utiliza	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar	1
7 tabelas	Soma	7

Figura 4 - Tabelas do Banco de Dados

```
* Serving Flask app "app" (lazy loading)
* Environment: production
  WARNING: Do not use the development server in a production environment.
  Use a production WSGI server instead.
* Debug mode: on
* Running on http://127.0.0.1:5000/ (Press CTRL+C to quit)
* Restarting with stat
* Debugger is active!
* Debugger PIN: 339-372-878
Verificando Irregularidades...
Realizando consulta... :
Verificando Irregularidades...
Realizando consulta... :
█
```

Figura 5 - Sistema Web em execução realizando o processamento das requisições HTTP

Adicionar Funcionário

Nome

Primeiro nome

Sobrenome

Sobrenome

CPF

XXX.XXX.XXX-XX

RG

X.XXX-XXX

Data de nascimento

dd/mm/aaaa

Endereço

Endereço pessoal

Figura 6.a - Gerenciamento do Sistema Web

← → ↻ localhost:5000/IstarBancada

Apps STE Octave for Debian s Octave for GNU/Lin 9 Canais Incríveis pe Este site permite en Brasil, São Paulo, Co Sistema de alerta de Descarte Seletivo » | Outros

Controle de funcionários

Não logado

[Home](#) [Funcionário](#) [Sala](#) [Bancada](#) [Sobre](#)

Bancada

[Bancadas](#)

[Bancadas ativas](#)

[Bancadas inativas](#)

Esta página possibilita realizar a pesquisa das Bancadas na empresa. Na barra abaixo escreva o valor pelo qual deseja pesquisar, ou realize uma pesquisa específica ao lado.

ID	Tipo	Identificação da sala	Em uso
1	Arrancar cabeça	0	1

Figura 6.b - Gerenciamento do Sistema Web

← → ↻ localhost:5000

Apps STE Octave for Debian s Octave for GNU/Lin 9 Canais Incríveis pe Este site permite en Brasil, São Paulo, Co Sistema de alerta de Descarte Seletivo » | Outros

Controle de funcionários

Não logado

[Home](#) [Funcionário](#) [Sala](#) [Bancada](#) [Sobre](#)

Funcionário

Verifique informações dos funcionários ativos e inativos.

Controle de admissão e demissão.

Controle de presença em salas e bancadas.

- Inserir
- Listar
- Demitir
- Irregularidades**

Sala

Verifique informações das Salas que possuem controle de entrada na empresa.

Controle de entrada e saída de colaboradores.

Controle de irregularidades.

Bancada

Verifique informações das Bancadas que possuem controle de uso na empresa.

Controle de início e fim de uso de colaboradores.

Figura 7 - Irregularidades

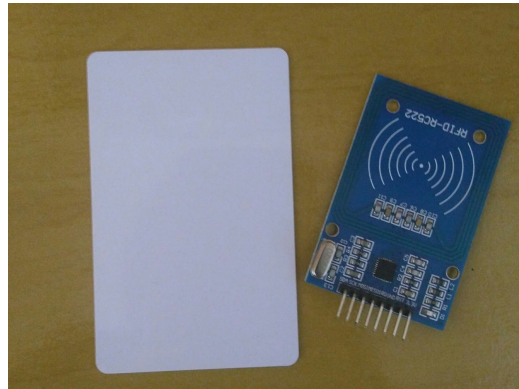
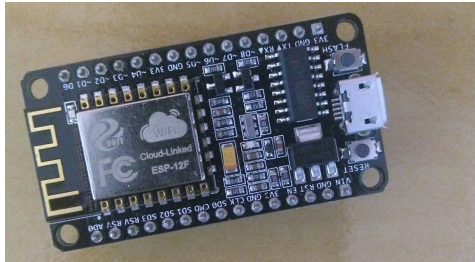


Figura 8 - Microcontrolador ESP8266 Figura 9 - Leitor e tag RFID

4.3 Restrições

1. O sistema foi implementado e testado em um ambiente restrito. Em uma ambiente real uma antena de maior alcance para a detecção das tags RFIDs teria que ser utilizada.
2. Na apresentação das irregularidades os dados são mostrados somente quando há uma requisição HTTP para a página *irregularidadeFuncionário*, ou seja, a cada requisição GET uma consulta no banco de dados é realizada e as informações dos funcionários irregulares são apresentadas.
3. Para o processamento dos dados do ESP o sistema deve ter conexão com a internet, pois alguns métodos implementados no hardware necessitam dessa conexão com a rede mundial de computadores.

5 Considerações Finais

Em um ambiente real provavelmente será necessário a atualização do sistema (hardware e sistema web), pois o mesmo pode comporta-se de maneira inesperada em relação ao ambiente simulado. No sistema web faltou adicionar login e senha considerando a segurança do sistema. Em relação a apresentação das irregularidades, faltou realizar alertas assíncronos, devido a inexperiência da equipe com sistema web não foi possível realizar essa funcionalidade. Um estudo mais aprofundado deverá ser realizado para adicionar esses tipos de alertas. Os funcionários irregulares são apresentados em forma de uma tabela.

6 Códigos

Os códigos estão no repositório do projeto e podem ser acessados através do link:

- Hardware: <https://github.com/ControleDeInsalubridade/ControleHardware>
- Sistema Web: <https://github.com/ControleDeInsalubridade/ControleInsalubridade.git>