

# Definição de uma rede de sensores sem fio para a arquitetura AgroMobile

**Marcos S. Morgenstern**  
Prof. Me. Vinícius Maran

# Sumário

---

- Computação Ubíqua
- Agricultura de Precisão
- Arquitetura AgroMobile
- Trabalhos Relacionados
- Metodologia aplicada
- Resultados Obtidos
- Trabalhos Futuros

# Computação Ubíqua

---

- Mark Weiser (1991)
  - Método de melhorar o uso do computador fazendo com que vários computadores sejam disponibilizados no ambiente físico, porém fazendo com que os mesmos fiquem invisíveis aos olhos dos usuários (tradução livre).

# Agricultura de Precisão

---

- Utilização da computação na agricultura
  - Sistemas computacionais para análise de informações;
  - Soluções de hardware e software
- Resistência de produtores no uso da computação
  - Difícil entendimento das informações coletadas pelos sensores e/ou geradas pelo software.
  - Sistemas voltados a especialistas;

# Agricultura de Precisão

---

- Benefícios da computação na agricultura
  - Gerenciamento no manejo de utilização de insumos agrícolas;
  - Acompanhamento e prevenção de situações prejudiciais para a lavoura em tempo real.

# Agricultura de Precisão

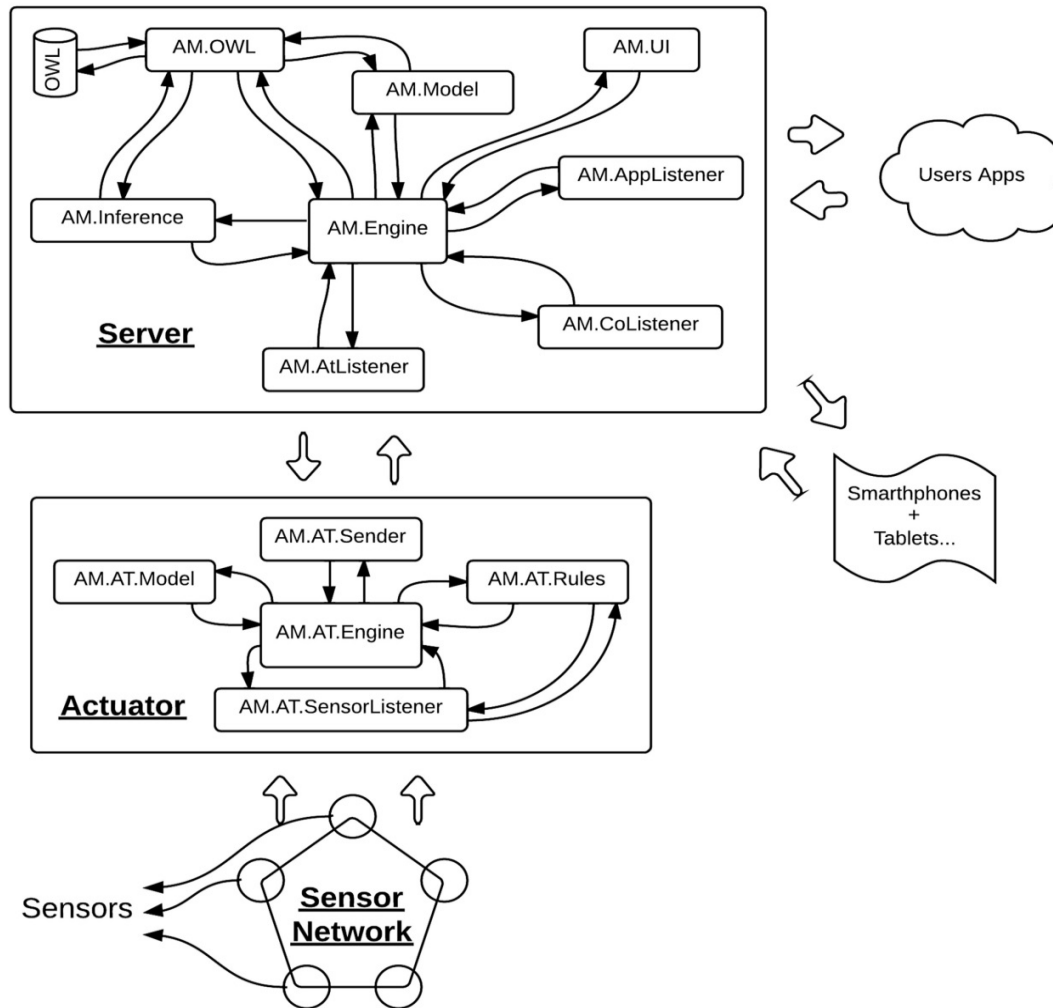


# AgroMobile

---

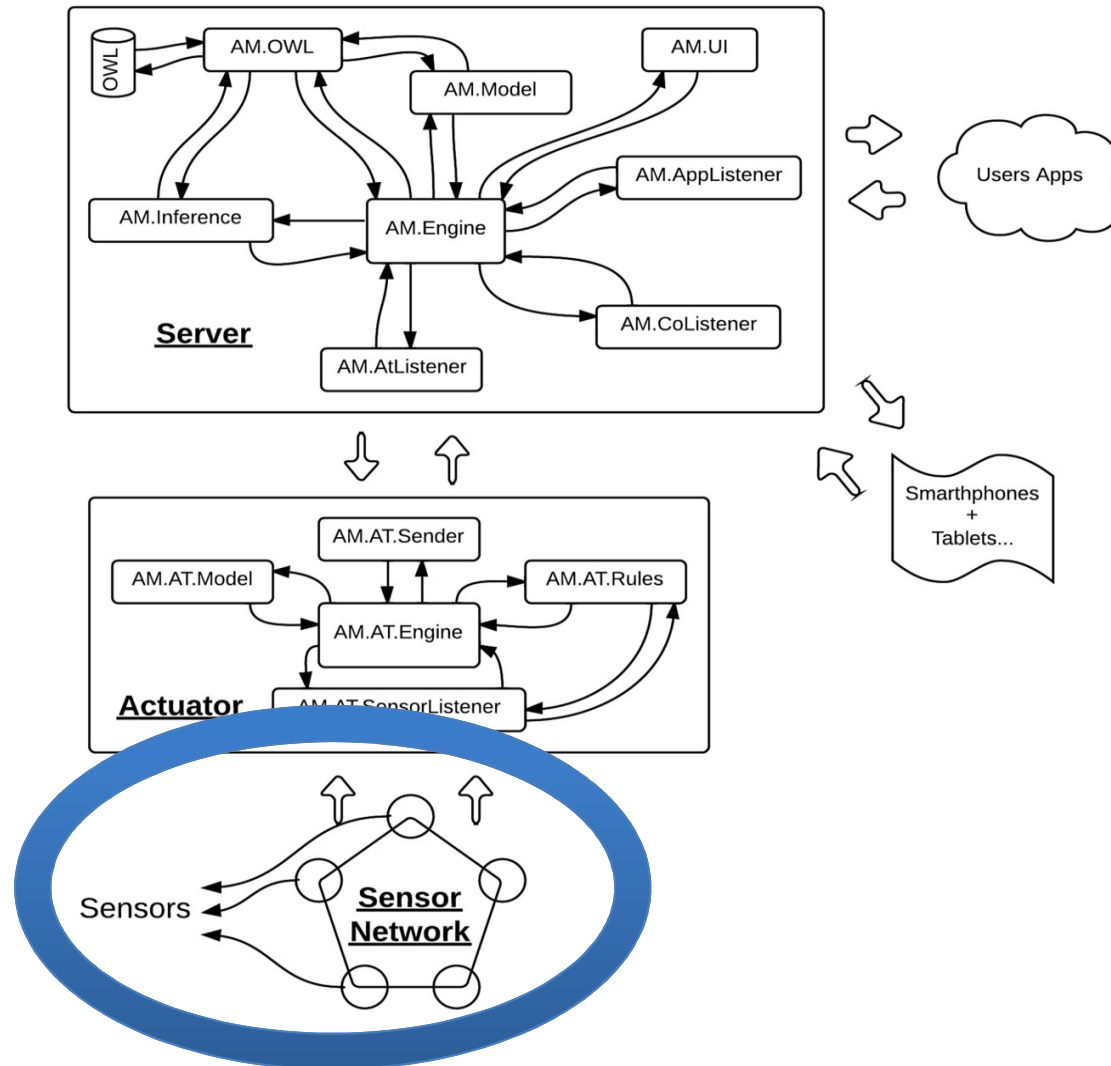
- Arquitetura com um conjunto de módulos para o monitoramento de informações do ambiente, e recomendação de ações de acordo com estas informações do ambiente (contexto).
- Tem como objetivo criar um ambiente ubíquo para o domínio de agricultura de precisão
  - Sensibilidade ao contexto
  - Interfaces adaptáveis
  - Coleta de informações do ambiente

# AgroMobile - Arquitetura





# AgroMobile - Arquitetura



# Trabalhos Relacionados

---

- Fabiano Poderoso et al (2009), descreve uma avaliação do padrão Zigbee, aplicado na área da agricultura de precisão.
- A avaliação do protocolo é realizado pelo desenvolvimento e experimentação de uma rede com 6 nós.
- O trabalho buscou testar mecanismos expressivos na agricultura de precisão tais como e alcance da comunicação *multihop*.

# Trabalhos Relacionados

---

- Ivairton M. Santos et al (2010), retrata o levantamento das capacidades de aplicação das RSSF no monitoramento agrícola no estado do Mato Grosso.
- Explorando a aplicabilidade de uso da RSSF na irrigação, controle de pragas e doenças e/ou mapeamento de produtividade.

# Metodologia

---

- Definição dos nós da rede de sensores
  - Integração dos Sensores e Componentes na placa Arduino
    - Sensor DHT11: Utilizado para realizar o monitoramento de umidade e temperatura externamente ao solo e internamente, apenas a temperatura;
    - Sensor de Umidade OBSoil-01: Utilizado para ler o nível de umidade do solo.

# Metodologia

---

- Integração dos Sensores e Componentes na placa Arduino
  - Sensor de pH: Realiza a aquisição dos dados referentes ao pH;
  - Transmissor e Receptor de Radio Frequência: Para fazer a comunicação entre a RSSF (Rede de Sensores Sem fio) e o atuador.

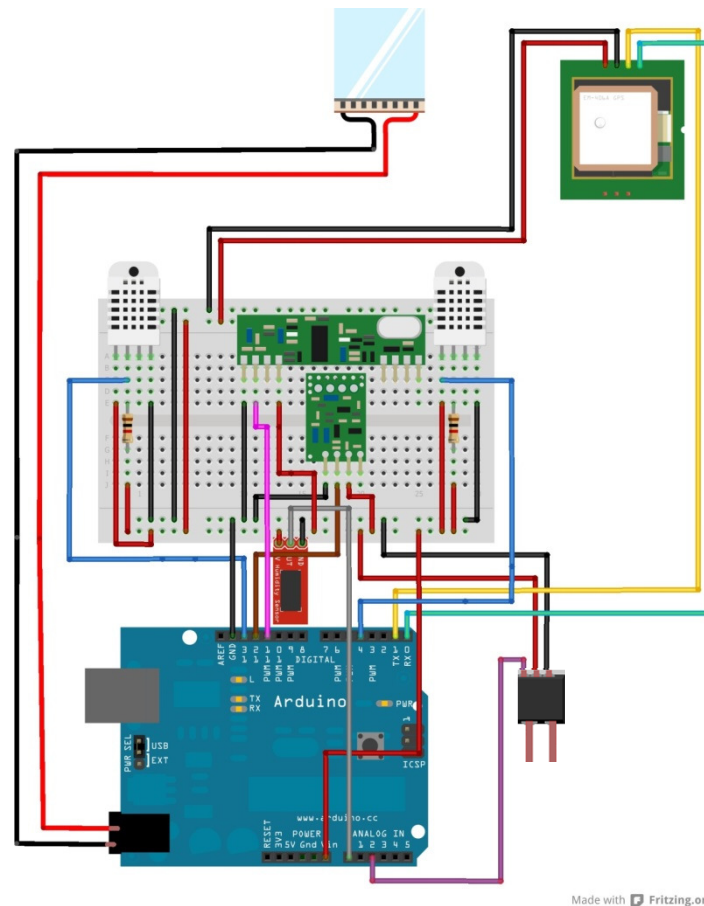
# Metodologia

---

- Integração dos Sensores e Componentes na placa Arduino
  - Módulo GPS: Realiza a transmissão da posição geográfica do nó (sensor);
  - Placa Fotovoltaica: Abastece eletricamente o nó (sensor) de forma autônoma, utilizando energia renovável (energia solar).

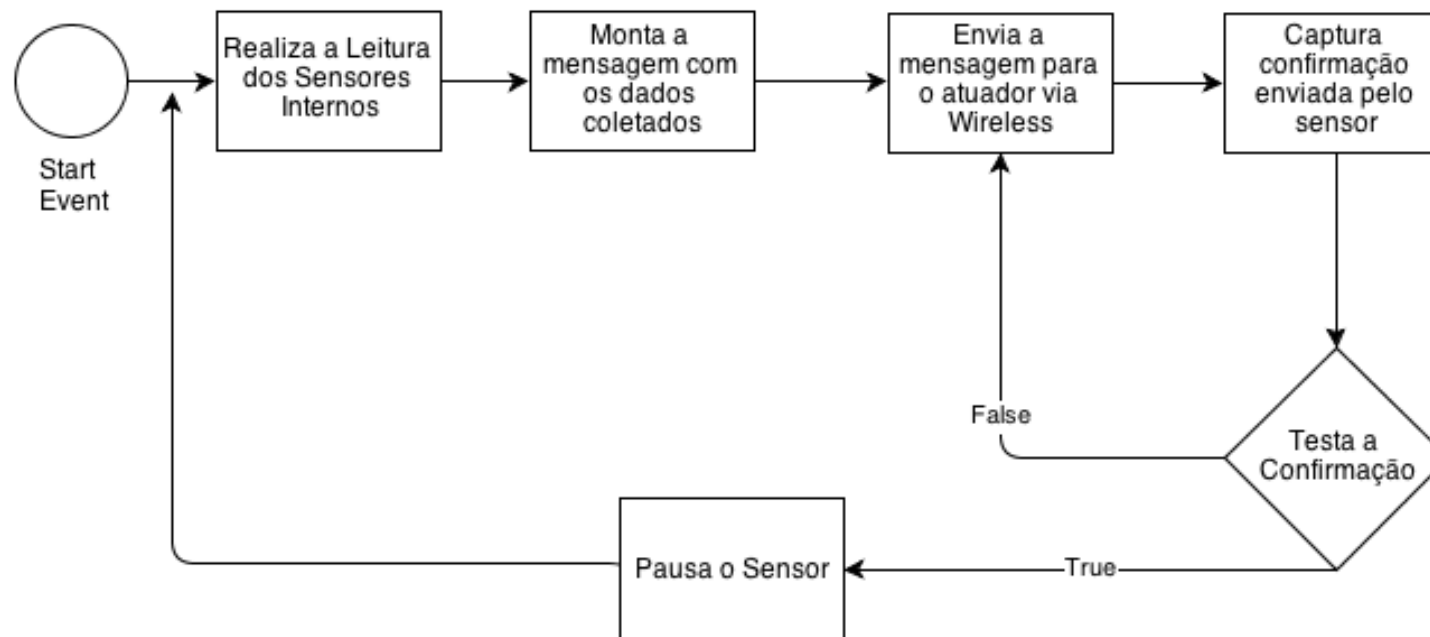
# Metodologia

- Protótipo de nó da Rede de Sensores



# Metodologia

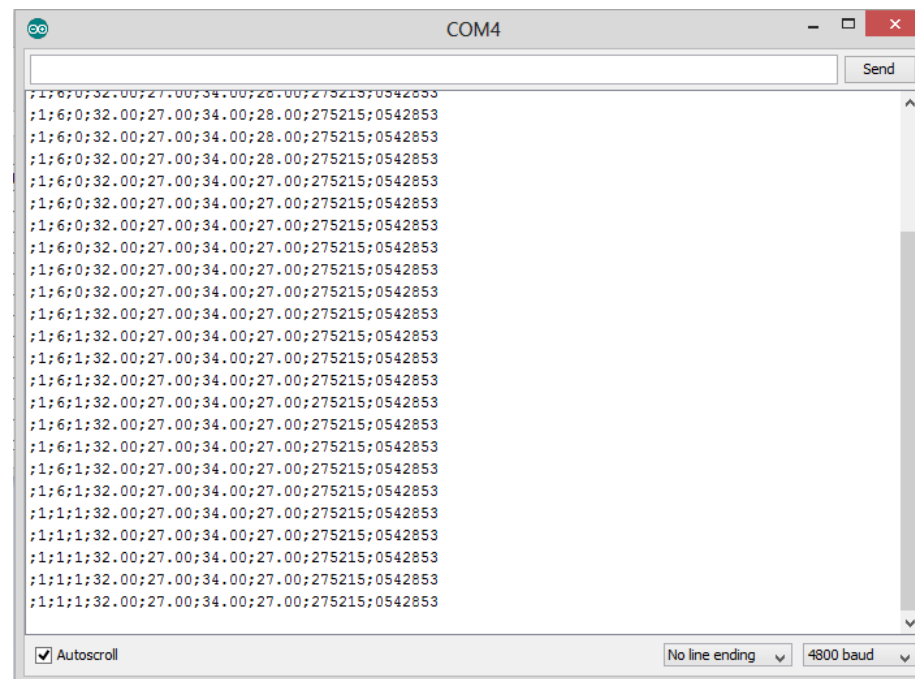
- Implementação do gerenciamento do nó (sensor).





# Metodologia

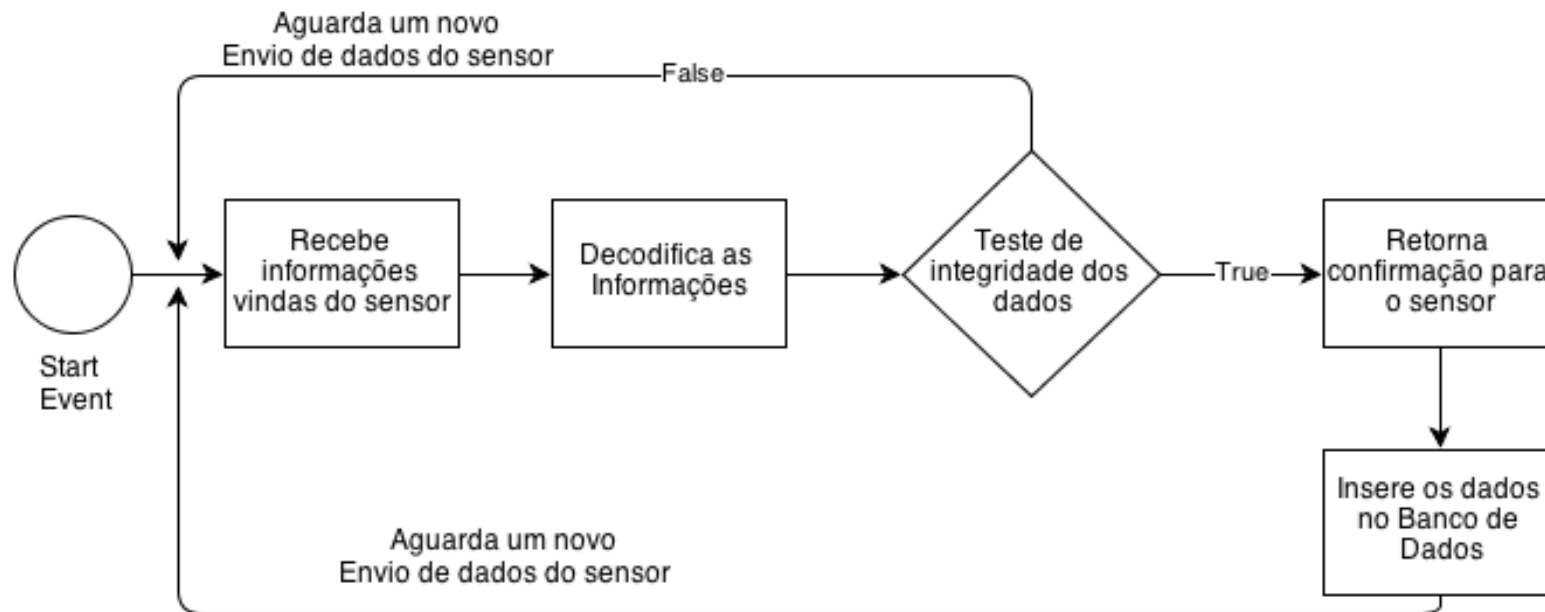
- Implementação do gerenciamento do nó (sensor).
  - Mensagens enviadas por um nó (Sensor) da RSSF.



```
COM4
;1;6;0;32.00;27.00;34.00;28.00;275215;0542853
;1;6;0;32.00;27.00;34.00;28.00;275215;0542853
;1;6;0;32.00;27.00;34.00;28.00;275215;0542853
;1;6;0;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;0;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;0;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;0;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;0;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;0;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;6;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;1;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;1;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;1;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
;1;1;1;32.00;27.00;34.00;27.00;275215;0542853
```

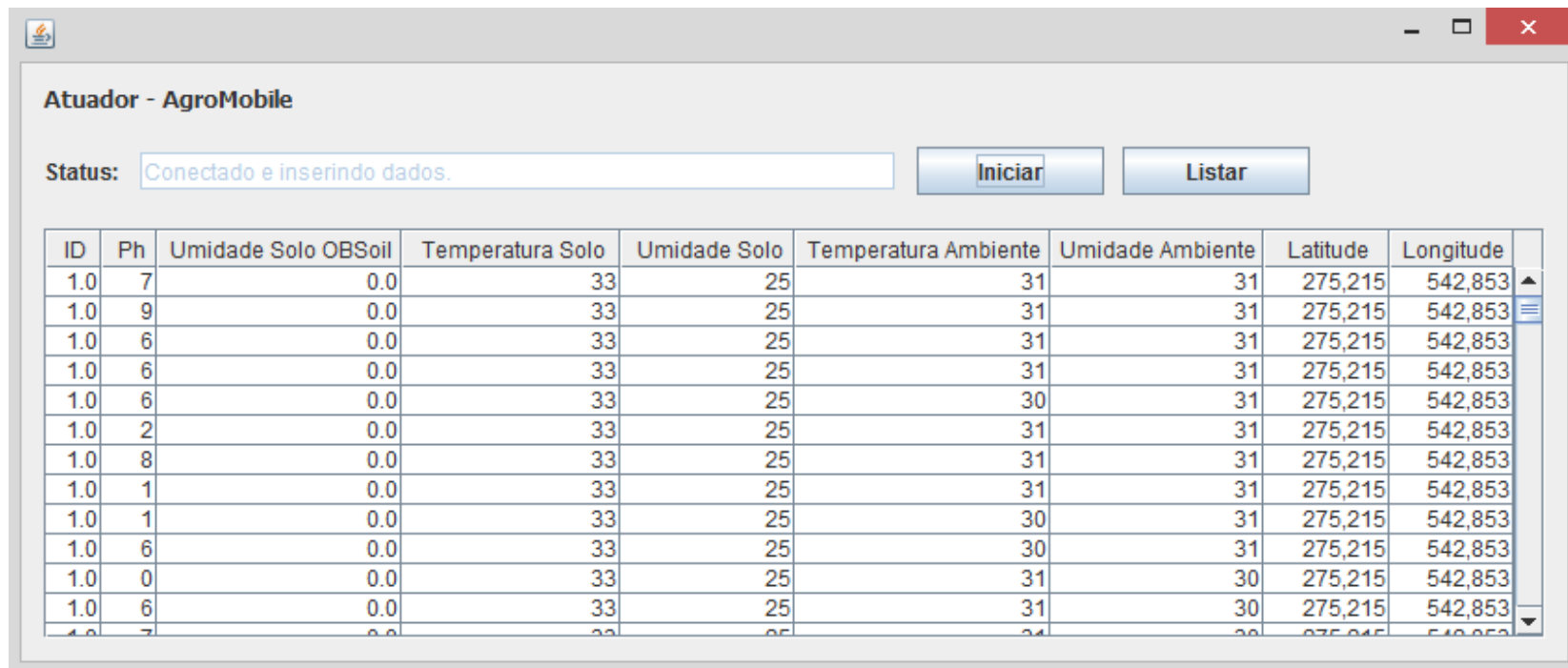
# Metodologia

- Integração entre o sensor e a arquitetura AgroMobile.



# Metodologia

- Gravação dos dados do nó (sensor), no banco de dados.



Atuador - AgroMobile

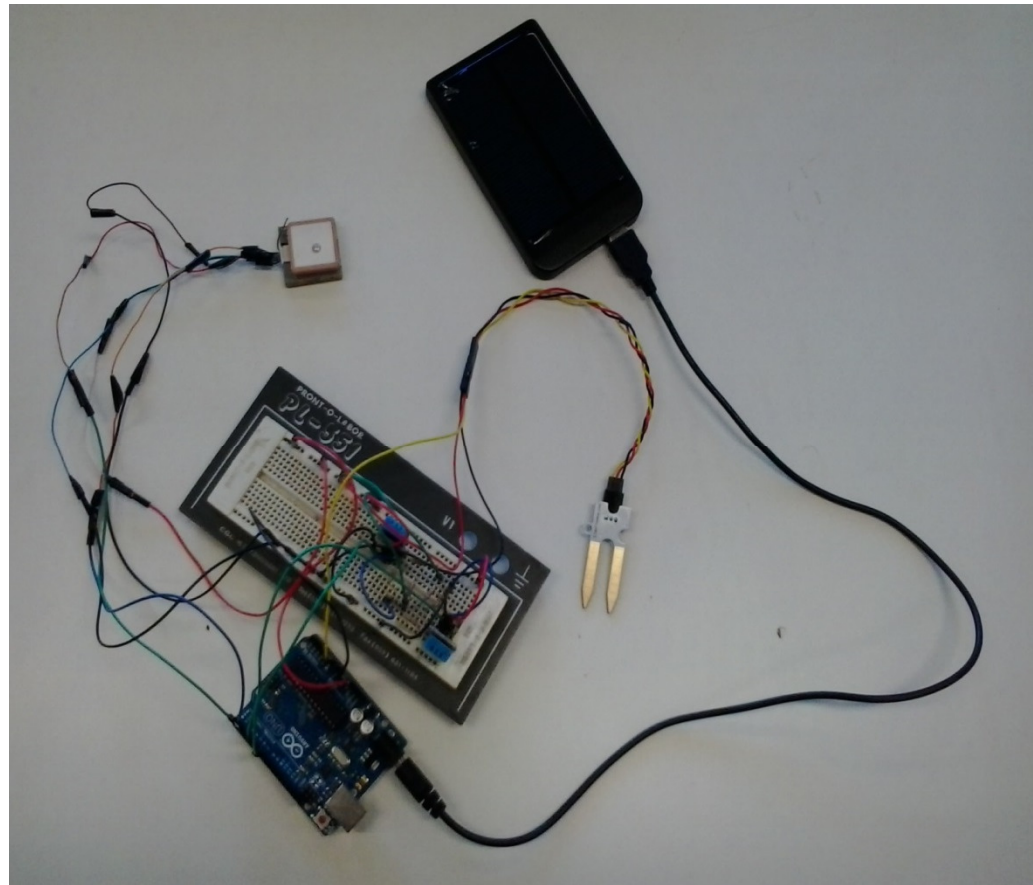
Status:

ID	Ph	Umidade Solo OBSOil	Temperatura Solo	Umidade Solo	Temperatura Ambiente	Umidade Ambiente	Latitude	Longitude
1.0	7	0.0	33	25	31	31	275,215	542,853
1.0	9	0.0	33	25	31	31	275,215	542,853
1.0	6	0.0	33	25	31	31	275,215	542,853
1.0	6	0.0	33	25	31	31	275,215	542,853
1.0	6	0.0	33	25	30	31	275,215	542,853
1.0	2	0.0	33	25	31	31	275,215	542,853
1.0	8	0.0	33	25	31	31	275,215	542,853
1.0	1	0.0	33	25	31	31	275,215	542,853
1.0	1	0.0	33	25	30	31	275,215	542,853
1.0	6	0.0	33	25	30	31	275,215	542,853
1.0	0	0.0	33	25	31	30	275,215	542,853
1.0	6	0.0	33	25	31	30	275,215	542,853
1.0	7	0.0	33	25	31	30	275,215	542,853

# Resultados

---

- Protótipo



# Resultados

---

- O funcionamento da comunicação e leitura das informações ocorreu sem erros;
- Porém, ainda são necessários testes de carga, com a utilização de muitos nós na RSSF para que se possa avaliar questões de desempenho e cobertura da RSSF.

# Trabalhos Futuros

---

- Testes relacionados a distância entre nós;
- Teste de resistência dos componentes e leituras por longos períodos de tempo;
- Integração de novos sensores para a coleta de outros dados.

# Obrigado por sua atenção!

## Contato:

Marcos S. Morgenstern

[marcos.morgenstern@unijui.edu.br](mailto:marcos.morgenstern@unijui.edu.br)



**Applied**  
Computing  
Research Group