



"Difficulties are just things to overcome, after all."
Ernest Shackleton



Universidade Federal do Rio Grande

Instituto de Oceanografia

Programa de Pós-graduação em Oceanografia Física,
Química e Geológica

Desenvolvimento de Sistemas para Monitoramento de Geleiras

Guilherme Tomaschewski Netto

guilherme.netto@gmail.com

Prof. Dr. Jorge Arigony-Neto

jorgearigony@furg.br





Estrutura da Apresentação

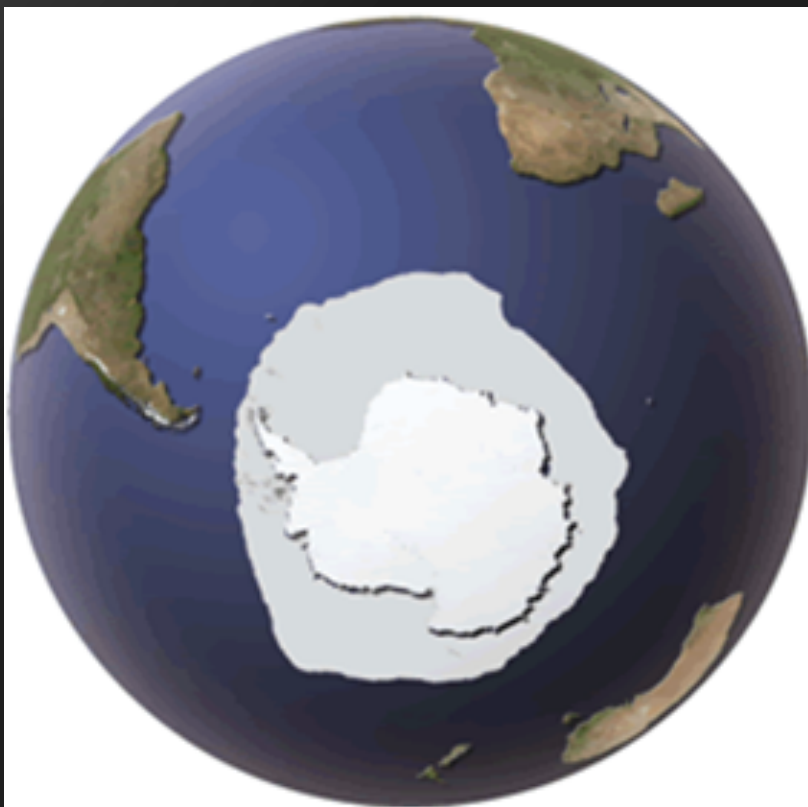
- Introdução
- Objetivos
- Hipótese
- Metodologia
- Protótipos
- Resultados Esperados
- Referências

Criosfera

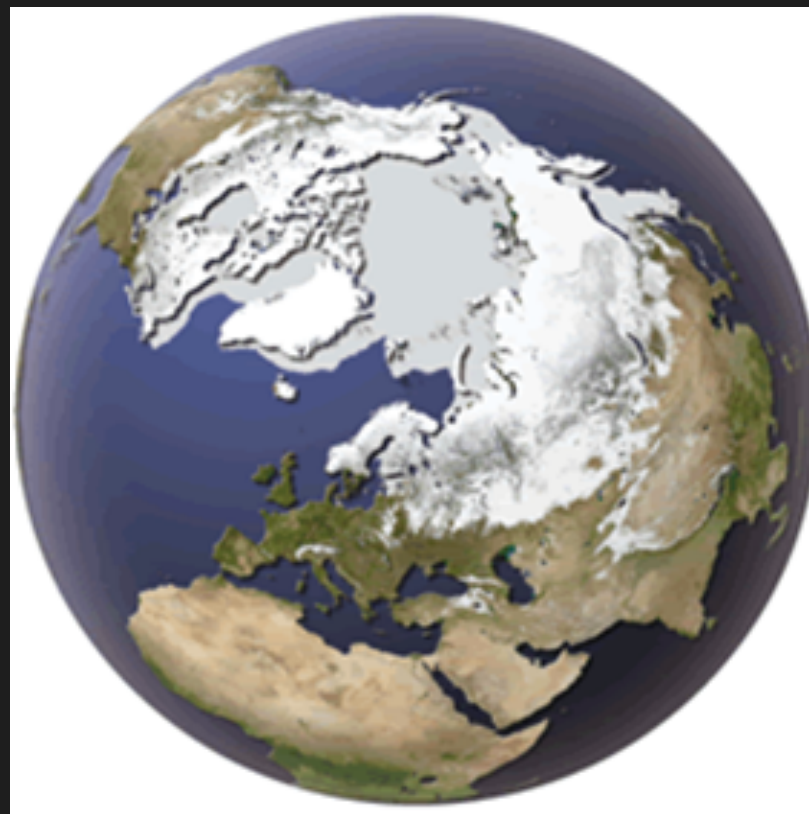


*“A **criosfera** compreende as áreas cobertas por gelo e/ou neve durante parte ou por todo o ano (10% da superfície terrestre), consistindo em **geleiras** e **mantos de gelos, gelo marinho, cobertura de neve sazonal** e **solos permanentemente congelados.**”*

(Simões, Glossário da neve do gelo e termos correlatos, 2004)



Hemisfério Sul - Setembro



Hemisfério Norte - Março

Importância para Sistema Climático

- Refletor de energia
- Isolante térmico
- Influência do nível médio do oceano
- Influência Salinidade

Geleiras



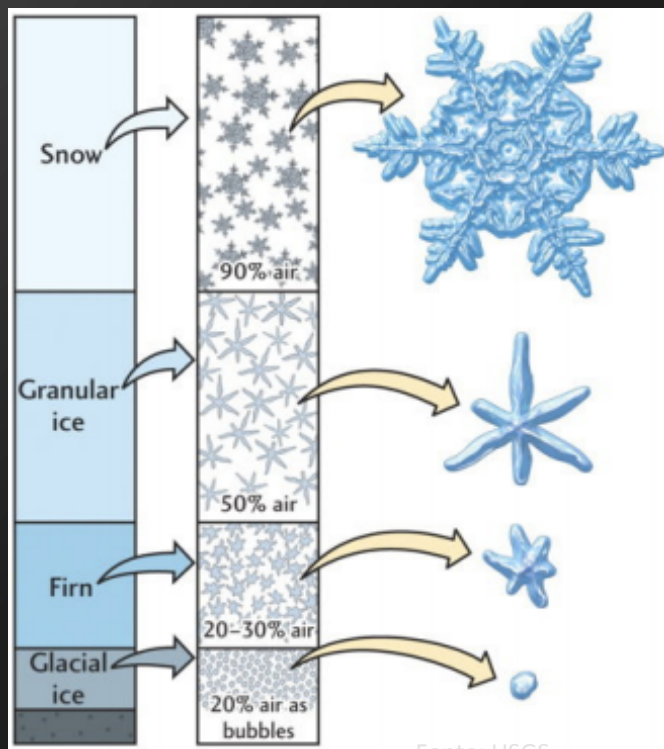
Geleiras

*“**Geleiras** são massas de neve e gelo que se movem continuamente por **fluência** e muitas vezes por **deslizamento basal**, de um ponto mais alto para outro mais baixo.”*

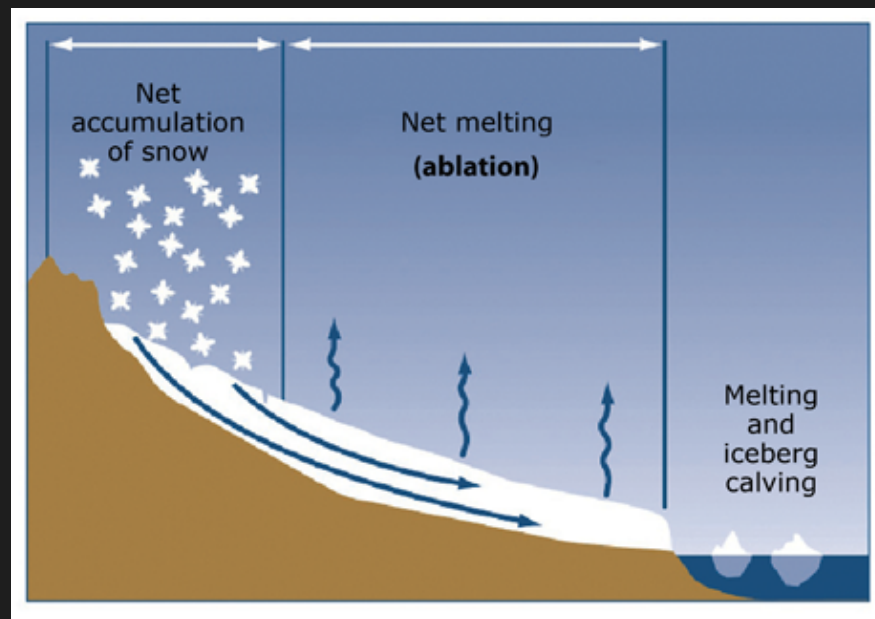
*“...formam-se onde a **acumulação** anual da neve é maior que a **ablação**.”*

(Simões, Glossário da neve do gelo e termos correlatos, 2004)

Geleiras



Fonte: USGS



Fonte: USGS

Geleiras

“As principais formas de geleiras são mantos de gelo, calotas de gelo, plataformas de gelo, geleiras de maré, e vários tipos de geleiras de montanha (e.g., geleira de vale, geleira de anfiteatro).”

(Simões, Glossário da neve do gelo e termos correlatos, 2004)

Como monitorar?

- Dados Meteorológicos
- Sensores in situ
- Sensoriamento Remoto
- Radar

Hipótese

A hipótese considerada nesta proposta é de que é possível melhorar a resolução espaço-temporal de medições glacio-meteorológicas com o uso de sensores remotos portáteis de código aberto e baixo custo.

Objetivo

O objetivo principal do trabalho é investigar o potencial do uso de redes de sensores remotos portáteis de código aberto para o monitoramento de geleiras.

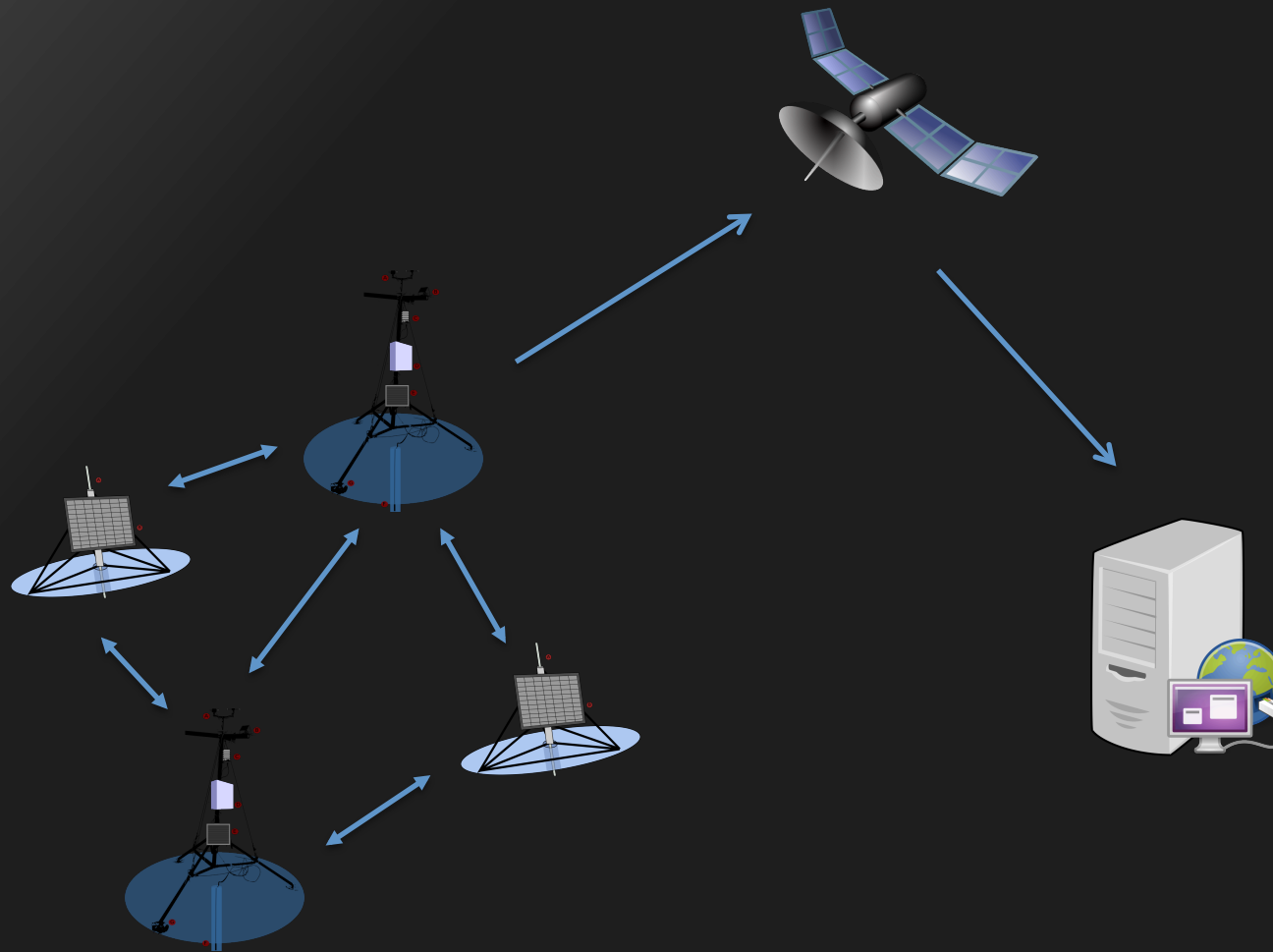
Objetivos Secundários

- Implementar um ambiente de monitoramento utilizando redes de sensores autônomos, de baixo custo, baseados no modelo de consciência de situação.
- Validar o ambiente de monitoramento em áreas de geleiras, monitorando sobretudo acumulação, ablação e parâmetros meteorológicos.
- Implementar um ambiente de visualização de dados de alta disponibilidade, com enfoque no modelo de redes de sensores.

Objetivos Secundários

- Correlacionar os dados meteorológicos medidos pela estações (AWS – Automatic Weather Stations) com os dados medidos pelos sensores de ablação.
- Utilizar os sistemas desenvolvidos na tese para verificar como os processos meteorológicos regionais influenciam na acumulação de neve durante o inverno e perda de massa de gelo durante a primavera e verão, bem como o comportamento das geleiras Schiaparelli e Grey em diversos pontos distribuídos em toda sua extensão.

Rede de Sensores



Internet of Things

- Computação Ubíqua
- Consciência de Situação
- Autonomia nos sensores de borda
- Geração automática de conteúdo

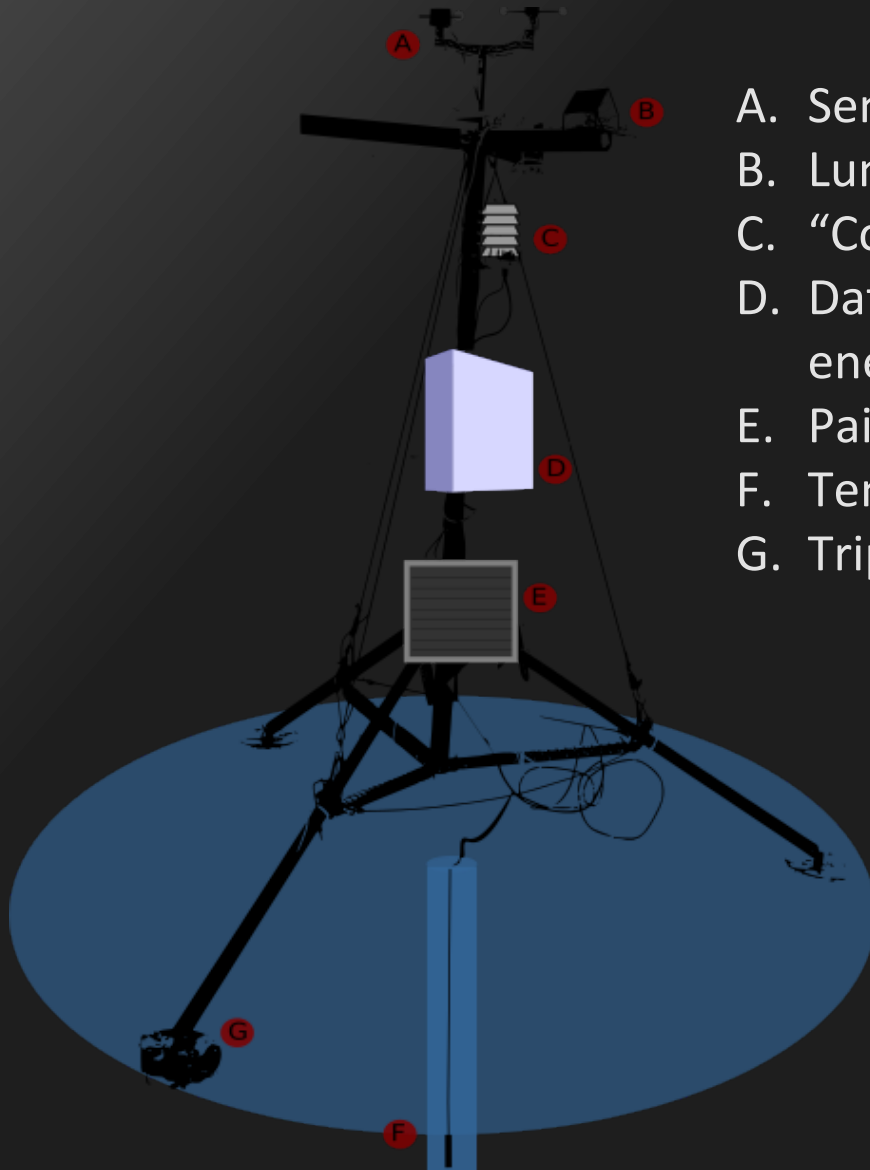
AWS



Desafios

- Baixo Custo
- Robusto
- Portátil
- Fácil Instalação
- Fácil Manutenção

LArduino AWS



- A. Sensores de Vento
- B. Luminosidade e Acúmulo de Neve
- C. “Colméia” (umidade, temperatura e pressão)
- D. Datalogger(microcontrolador, cartao SD, energia)
- E. Painel Solar
- F. Temperatura Gêlo
- G. Tripé fibra de carbono e aço inox

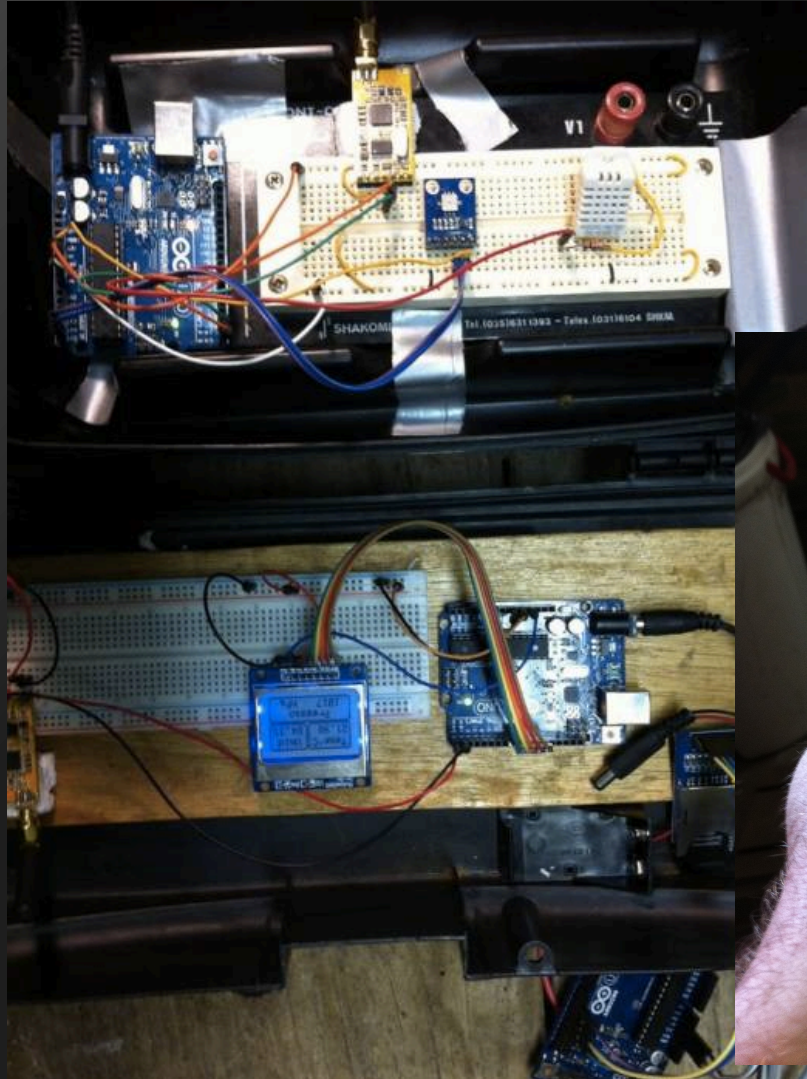
AWS LArduino



AWS LArduino



AWS LArduino



AWS LArduino



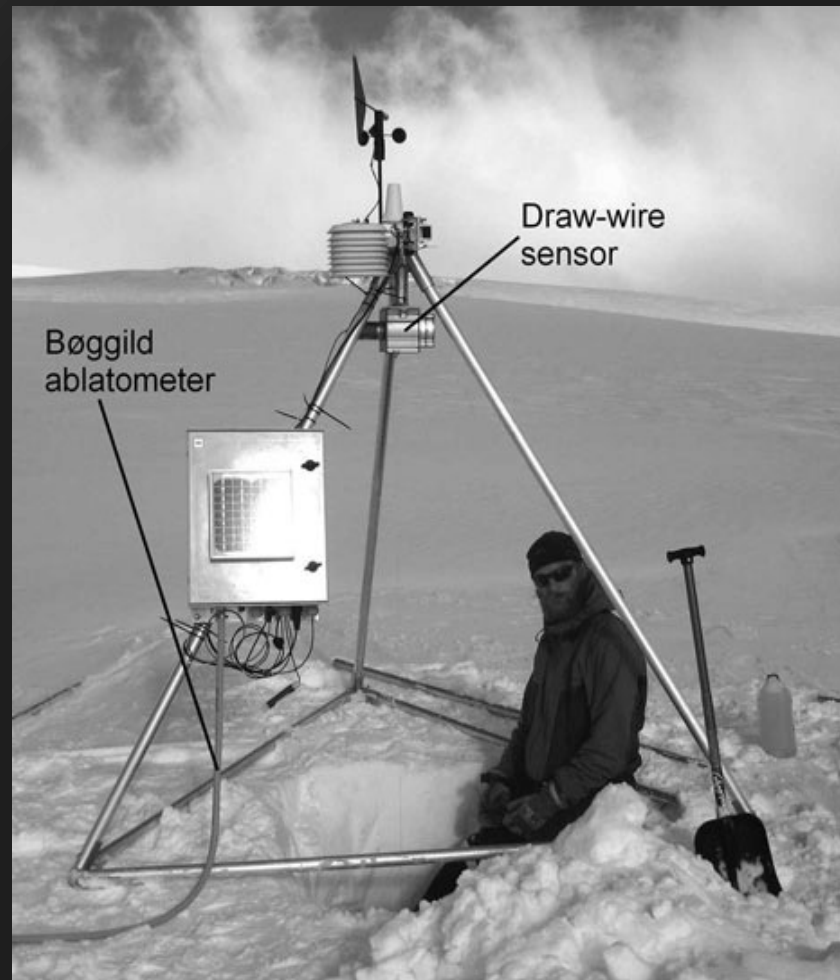
Calibração

- Curvas de radiação X tensão
- Coeficiente de correlação
- Comparação entre medido e calculado

Sensores Ablação



Sensores Ablação



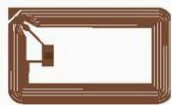
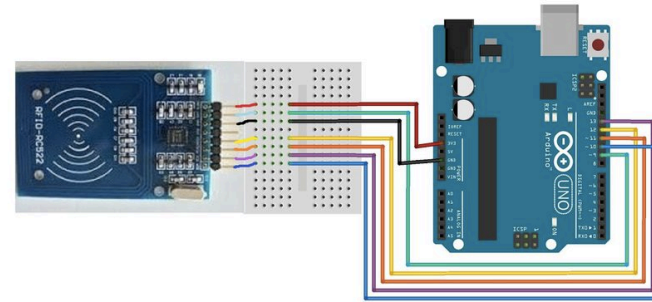
HULT, 2010

Sensor Eletrônico Ablação

- RFID
- Melhorar resolução temporal
- Correlação com eventos meteorológicos

RFID (Radio-frequency identification)

Leitor



Paper Tag



EPC Tag



Inlay Tag



Button Tag



Metal Tag



Glue Tag



Key Tag



Glass Tube Tag



Ear Tag



Ceramic Tag



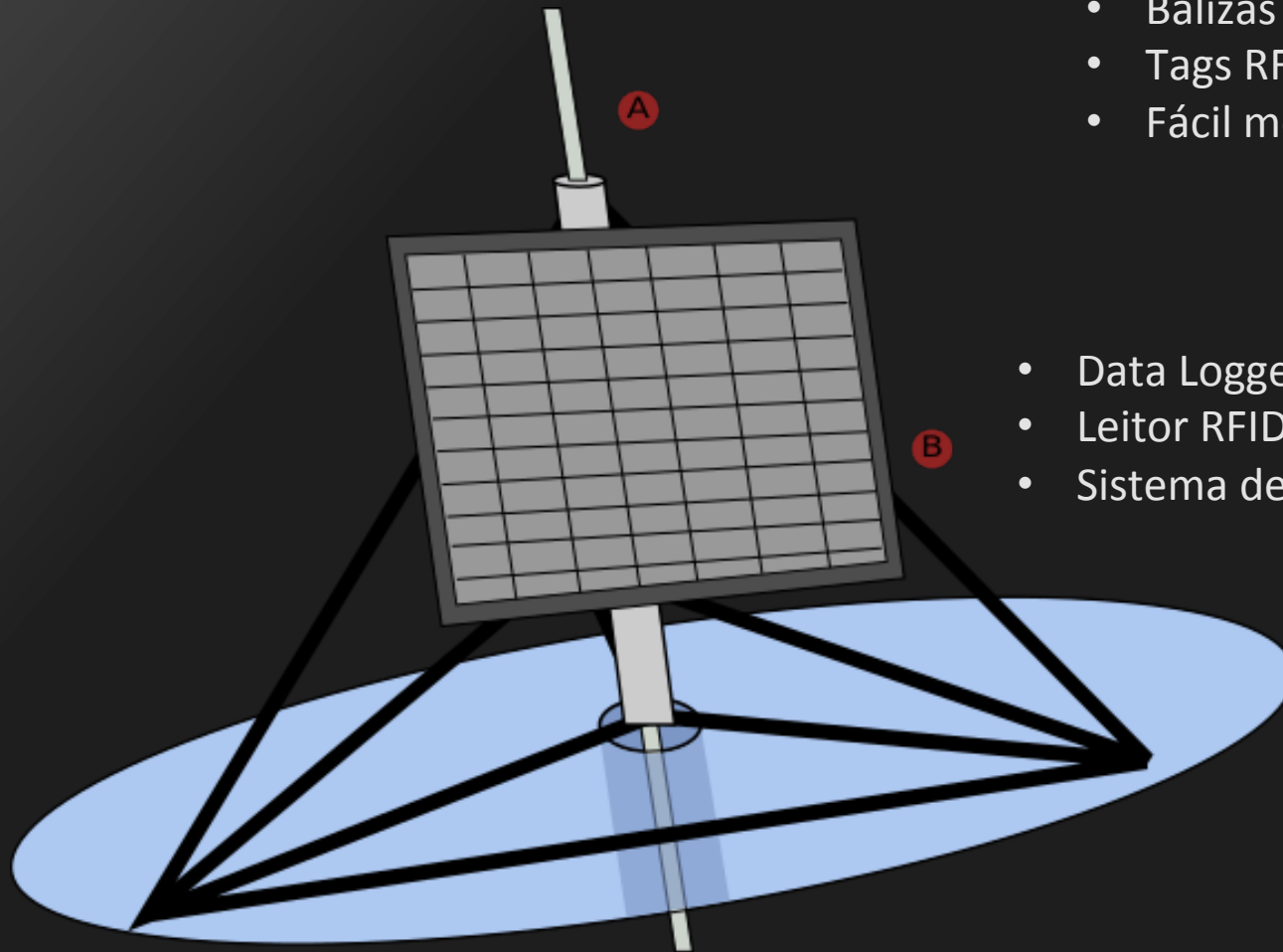
Disc Tag



Pocket Tag

Tags

Sensor Eletrônico Ablação



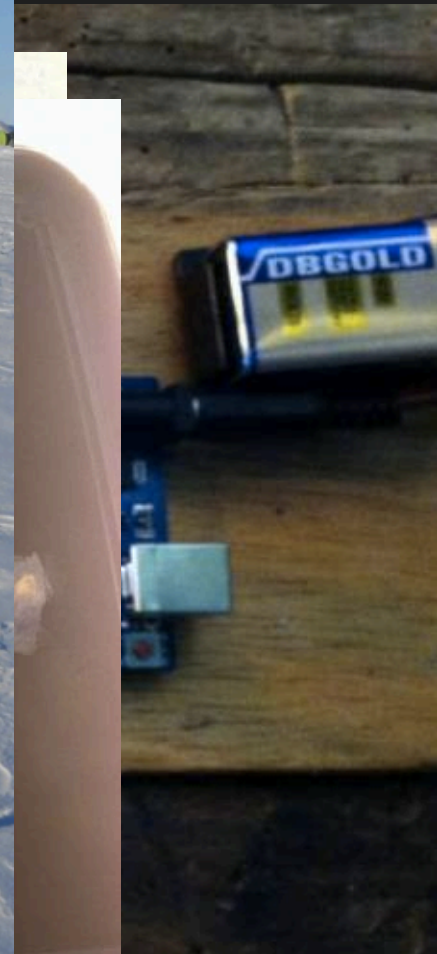
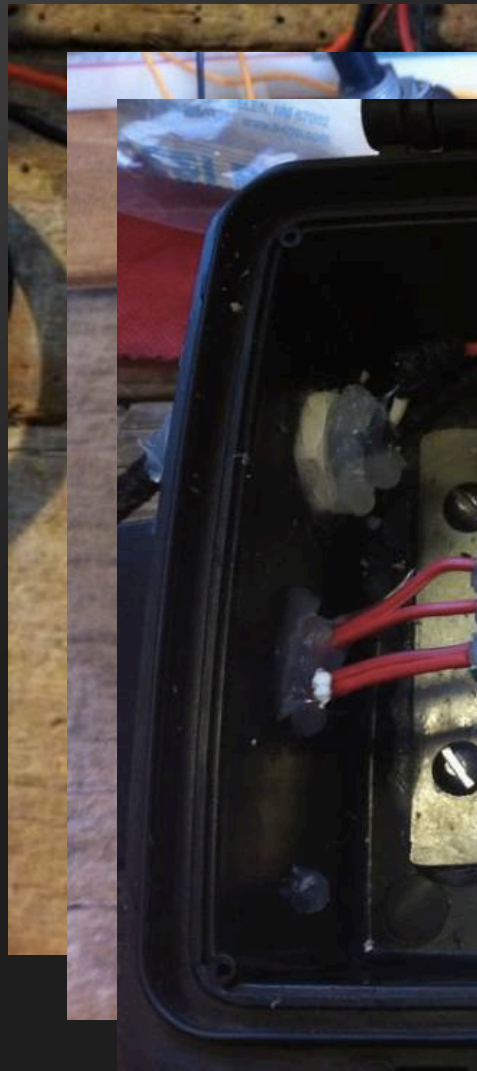
- Balizas 8 x 1,5m
- Tags RFID 0,15m
- Fácil montagem

- Data Logger
- Leitor RFID
- Sistema de energia

Sensor Eletrônico Ablação



Prototipação



Prototipação

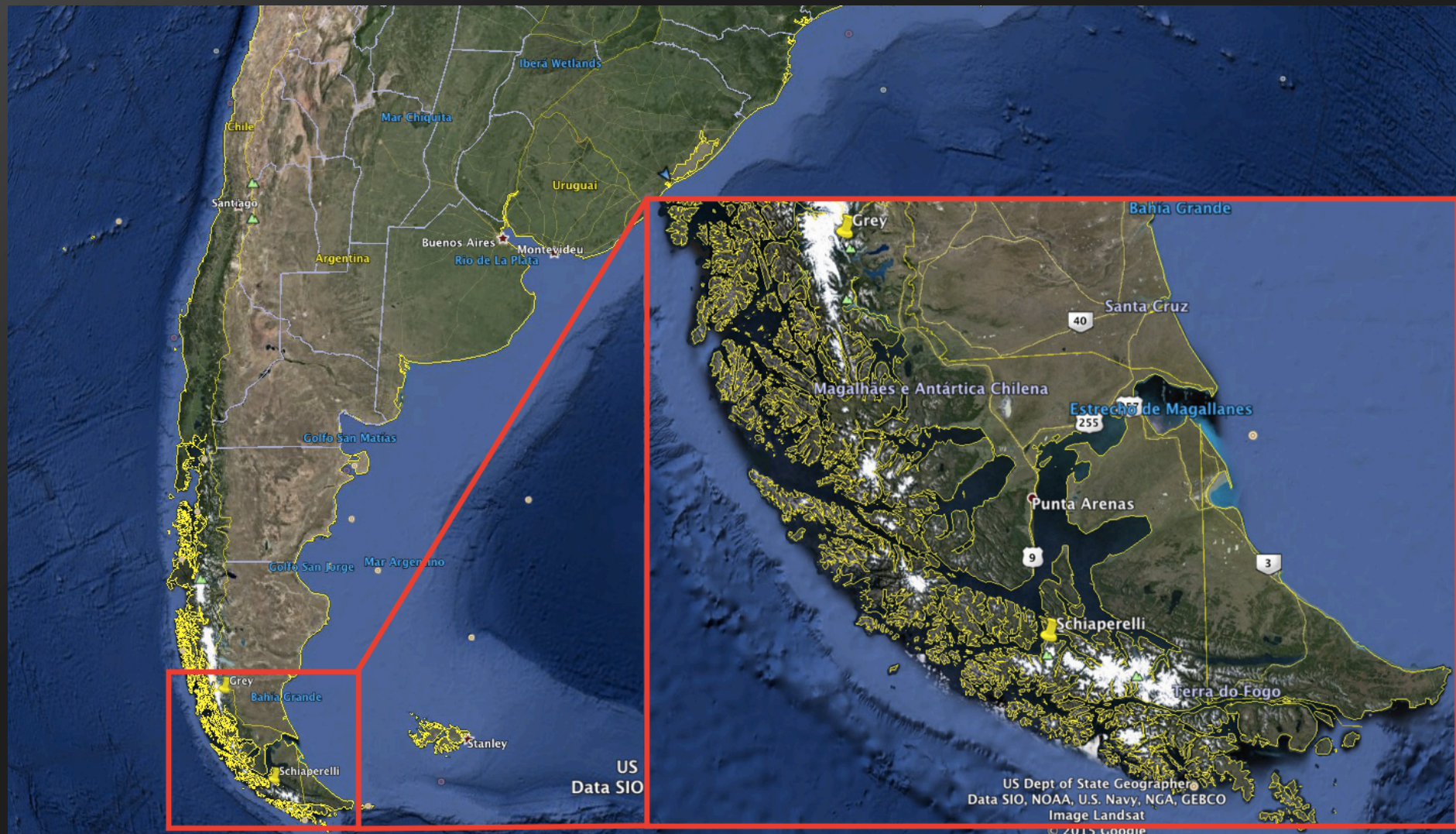


Prototipação



Expedições 2015

- Geleira Schiaparelli
(54°24'1.50"S 70°52'39.93"O)
- Geleira Grey
(50°58'12.53"S 73°13'24.41"O)



Geleira Schiaparelli



Geleira Grey



Bancada

- Módulo GPS(L1/L2)
- Módulo Movimento
- Comunicação Remota

Resultados Esperados

- Melhora Resolução Espaço-Temporal
- Disponibilidade Dados
- Correlação entre Dados Meteorológicos e parâmetros das Geleiras
- Infraestrutura confiável de coleta de dados

Cronograma

	2 0 1 5										2 0 1 6										2 0 1 7										2 0 1 8										1 9
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F					
Estudo sobre os métodos estatísticos mais adequados para aplicação nos estudos comparativos dos dados coletados							X	X	X																																
Seleção dos dados disponíveis para a península Antártica e Geleiras patagônicas, Fontes do <u>Lacroio</u> , 2014											X	X	X																												
Desenvolvimento dos sistemas de controle e comunicação de múltiplos sensores	X	X	X	X	X	X					X	X	X																												
Desenvolvimento dos sistemas de comunicação											X	X	X																												
Realizar levantamentos em campo							X						X					X							X				X												
Realização de intercâmbio																		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Análise de dados								X	X										X	X								X	X	X	X	X	X								
Produção de artigo								X	X										X	X												X	X								

O Que vem por aí?

- Próxima expedição Março/Abril 2016



” that's all folks! ”



guilherme.netto@gmail.com

netto.ufpel.edu.br