



Controle Dimensional entre os sensores do AvPqHo “Aspirante Moura”: uma breve análise comparativa.

1ºTen Zamith
e-mail: zamith.thiago@marinha.mil.br

Referências

GIM International. Developing Robust Mesuerement Techniques for Vessel Sensor Offsets. 2015.

Parker. Offset Measurement. U14. Stravanger, Norway.2009.

Kongsberg. Installation Manual EM 3002. 2011.

Nardez, N. N., Krueger, C. P. and Vargas, S. L., 2011. Methodology to obtain the offsets between sensors of hydrographic ships. Journal of Coastal Research, SI 64 (Proceedings of the 11th International Coastal Symposium), – . Szczecin, Poland, ISSN 0749-0208.

VIEIRA, A. V.; PEÇANHA, A. B. C. Relatório de Medição dos Offsets dos Sensores do Sistema Multifeixe do AvPqAspMoura. s. Niterói, RJ. 2012.

Parker. Offset Measurement. U-14. Stravanger, Norway.2009.

Centro de Manutenção de Sistemas da Marinha (CMS). Medição dos Offsets dos Sensores do Sistema Multifeixe do AvPqAspMoura. Jun 2022.

CIAARA,CHM e AvPqHoAspMoura. Medição dos Offsets dos Sensores do Sistema Multifeixe do AvPqAspMoura. Jul 2022.

Sumário

- A tela do experimento
- Medição de Offsets: o por quê?
- Sensores de Interesse
- Trabalhos já realizados
- Metodologias
- Métricas envolvidas: análise comparativa
- Trabalhos futuros

Os envolvidos nas medições:

H11

CIAARA

CMS

Parker
(2009)

CMG
Adriano
Vieira et al.
(2012)

A hipótese

Qual é a nossa hipótese?



Avaliar a
consistência das
metodologias
envolvidas

As pessoas

Quem será afetado pelo
experimento?



NAVIOS
HIDROCEANOGRÁFICOS

ENSINO

CHM

O problema

Qual problema precisamos
resolver? Por que
precisamos fazer um teste com
algo novo?



Deslocamento
do RP (MRU)

REESTABELECER
O RP

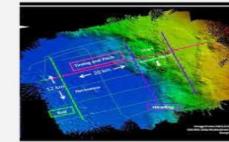


Controle Dimensinal entre os sensores do AvPqHo "AspMoura"

O Patch teste

Quais métricas, dados
encontrados?

SAT



O resultado

Quais são os resultados
desejados? O que
esperamos conseguir com o
experimento?

Baixos
valores
residuais

Os resultados

Como podemos saber que
nossa hipótese é verdadeira?
Como
podemos saber que é falsa?

Trabalhos já
realizados:
avaliação
quantitativa e
qualitativa

Outliers
Valores
discrepantes



As avaliações

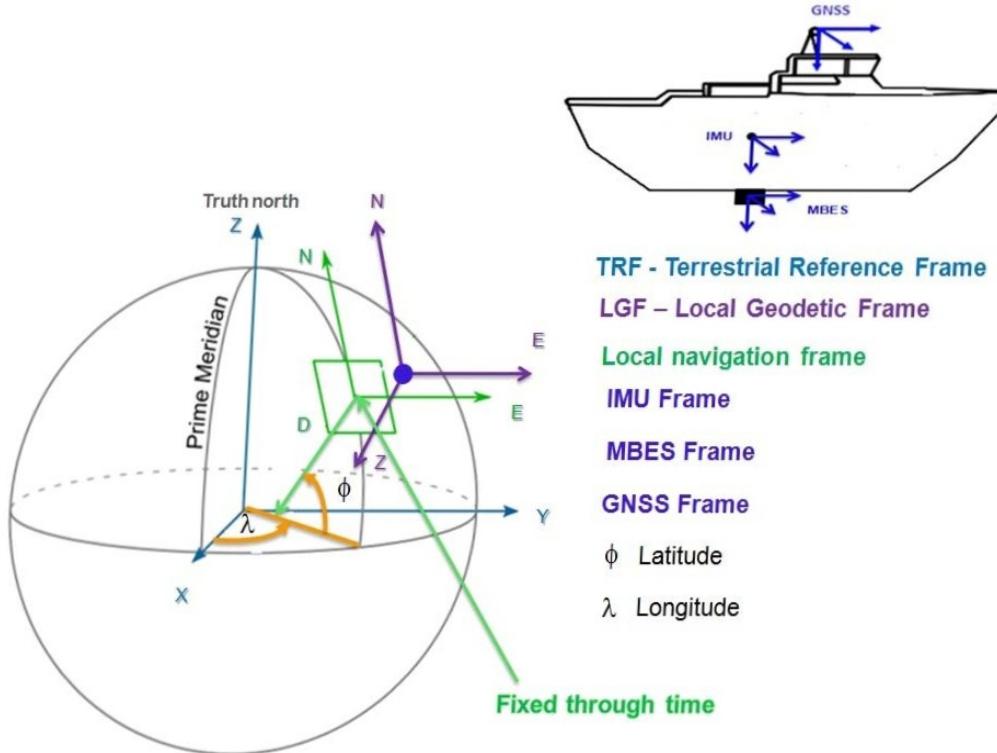
Quando mediremos os
resultados? Quais são os
próximos passos?



Utilização de
outras
metodologias

LiDar

Medição de Offsets: o por quê?



Sensores de Interesse



Prumo BB/BE



EM 3002 (Blister)



Base Haste Lateral



Antenas Seapath 300



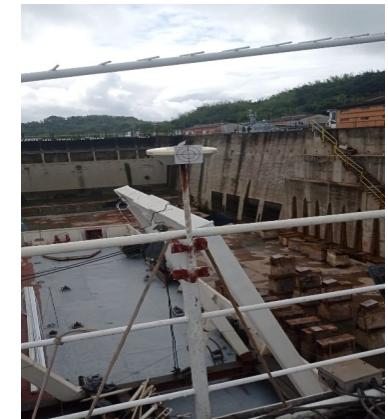
MRU 5+



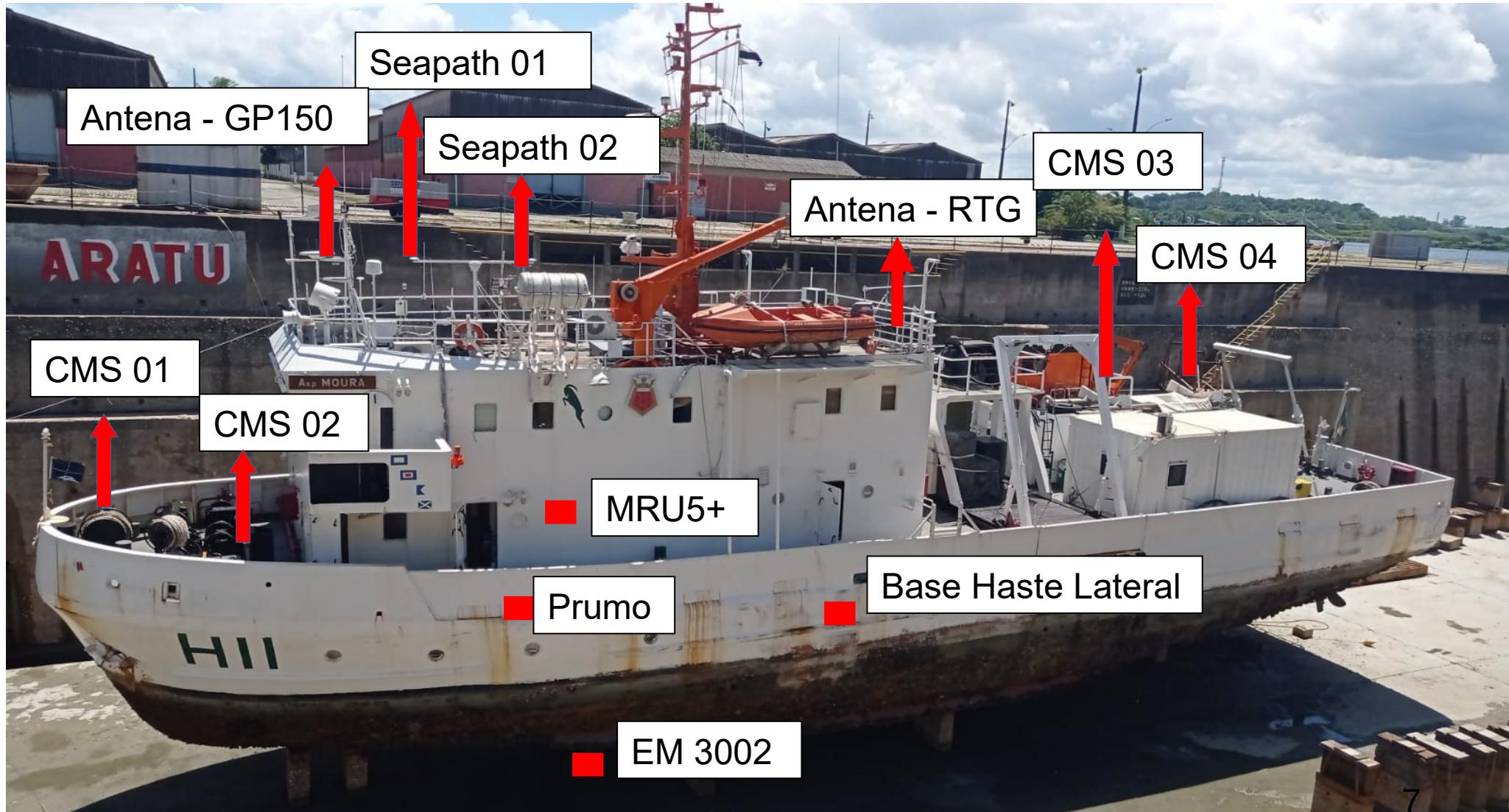
EM 3002



Antena GP150

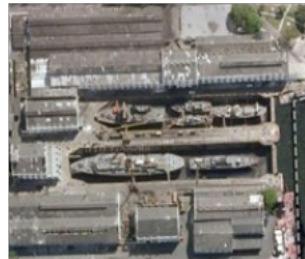


Antena C-Nav



Vieira et al. (2012)

Dez-2012



Medições após instalação do EM3002

Mar-2009



CMS

Jun-2022

CIAARA x CHM x H11

Jul-2022



Linha do tempo

Metodologias

- 2009 - PARKER. Offset Measurement. U14. Stravanger, Norway.2009.
- 2012 - VIEIRA, A. V.; PEÇANHA, A. B. C. Relatório de Medição dos Offsets dos Sensores do Sistema Multifeixe do AvPqAspMoura. s. Niterói, RJ. 2012
- 2022 -
 - Centro de Manutenção de Sistemas da Marinha (CMS). Medição dos Offsets dos Sensores do Sistema Multifeixe do AvPqAspMoura. Jun 2022
 - CIAARA,CHM e AvPqHoAspMoura. Medição dos Offsets dos Sensores do Sistema Multifeixe do AvPqAspMoura. Jul 2022

CMS

CMS - MATERIAL UTILIZADO

- a) Estação Total FOIF, modelo RTS 102 R5, nº: JF0805;
- b) Teodolitos WILD, modelo T2, nº: 265788;
- c) Trena digital BOSCH, modelo GLM 80, nº: 311374789;
- d) Clinômetro Hilger & Watts, modelo TB-9008, Escala 0 à 90°, resolução 30";
- e) Trena Lufkin 20m, modelo Y1720; e
- f) Escala de aço inox de 1m.

REFERENCIAL TEÓRICO

BR 2000 ENGINEERING PRACTICES
BR 2000(80)
WEAPON ALIGNMENT
ROYAL NAVY

RESUMO METODOLÓGICO

Na verificação de posicionamento do Sensor MRU 5+, foram efetuadas medições nos sentidos longitudinal, transversal, torção e altura em relação aos transdutores de casco EM 3002 e as demais referências e a instalação do nível mestre de referência.

MATERIALIZAÇÃO DO MASTER LEVEL

Com o clinômetro medimos as inclinações no sentido longitudinal e transversal do navio e fizemos a instalação do nível mestre de referência (MLD). Após isso dos sensores instalados MRU 5+ e EM 3002

X Y Z

A estação total foi instalada numa paralela da linha de centro longitudinal e transversal do Sensor, transportada a paralela e materializada no cais, este mesmo procedimento foi efetuado em cada referência.

A estação total foi instalada numa paralela da linha de centro transversal do Sensor MRU 5+, transportada e materializada no dique, este mesmo procedimento foi efetuado nos transdutores de casco. Com a estação instalada no convés principal na popa do navio, foram efetuadas visadas em cada referência, e os valores encontrados de desníveis.

A estação total foi instalada numa paralela da linha de centro transversal do Sensor MRU 5+, transportada e materializada no dique, este mesmo procedimento foi efetuado nos transdutores de casco. Com a estação instalada no convés principal na popa do navio, foram efetuadas visadas em cada referência, e os valores encontrados de desníveis.

Incertezas estimadas de 2mm.



Registro



Registro



Registro



Registro



Registro

CIAARA/CHM

CIAARA/CHM (2022) - MATERIAL UTILIZADO

Estação Total Leica TCR407, N/S 849537, certificado de calibração: 22/10/2021.

- Bipés e Balizas e tripé.
- Prisma Circular ($c=0\text{mm}$), mini-prisma ($c=17,5\text{mm}$) e adesivos refletores ($c=34\text{mm}$)
- Software DataGeosys (demo) para cálculo da poligonal topográfica e coordenadas dos pontos de interesse.
- Software Matlab. • Script de ajustamento de Matt J. (2022) (Object-oriented tools for fitting conics and quadrics).
- Script próprio para rotação e translação de sistemas de coordenadas.
- Script próprio para cálculo de propagação de incerteza de irradiação.
- Script próprio para demais cálculos lineares, angulares e plotagens

REFERENCIAL TEÓRICO

Metodologia empregada por empresas como a Parker e Northern Research Shipping AS.

ÂNGULOS DE MONTAGEM

Com o auxílio da estação total medimos os ângulos de rotação sobre o eixo vertical entre a MRU 5+, SEAPATH e EM3002.

X Y Z

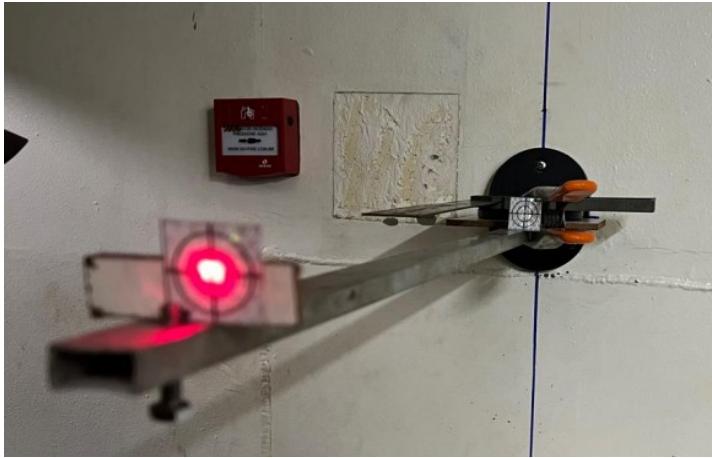
Cálculo das coordenadas da Poligonal Fechada (SCL) e irradiações aos sensores de interesse.

Incertezas calculadas.

Ajustamento de planos / reta;

RESUMO METODOLÓGICO

- Materialização do SCL e SCE;
- Cálculo dos ângulos de Pitch, Row e Yaw.
- "Set up" das medições realizado para cada ponto de interesse.
- Rotação/Translação mediante convenção de Tate-Bryant.
- Ajustamento de pontos -> planos e pontos



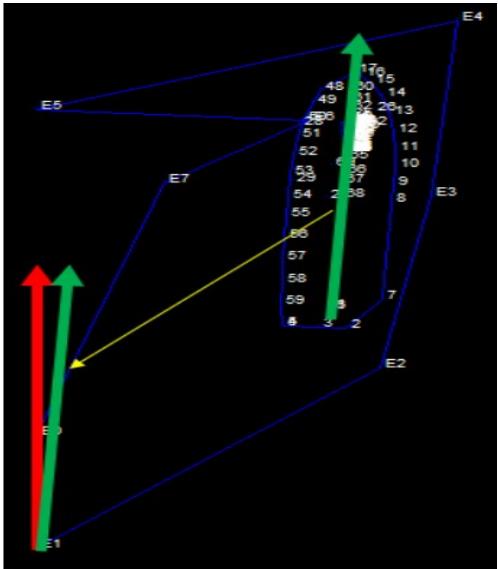
Registro



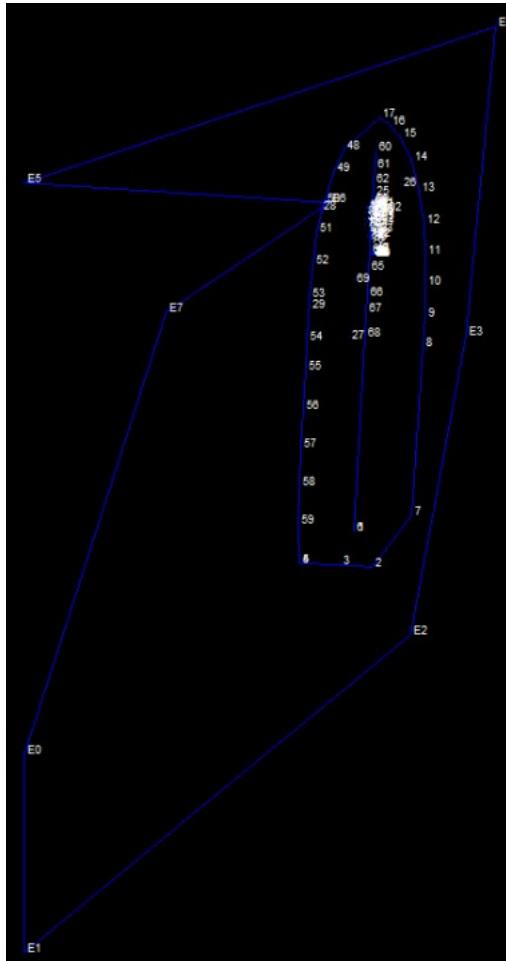
Registro



Registro



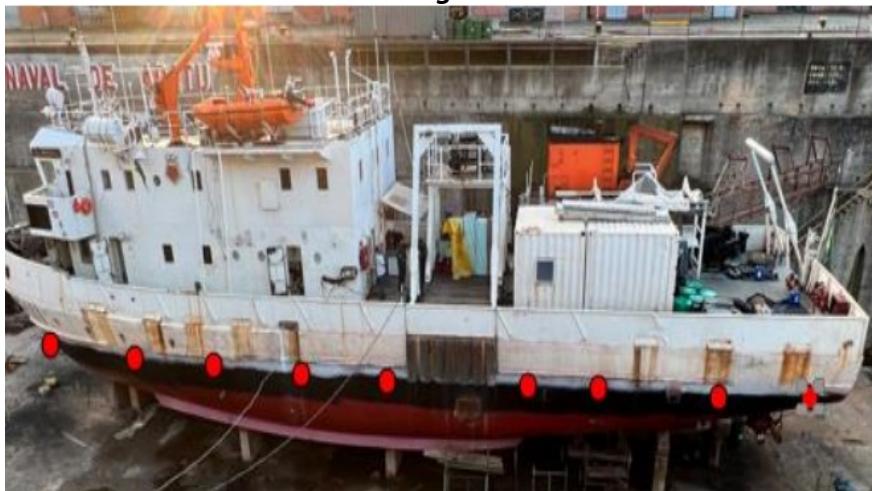
Cálculo - Yaw



SCL

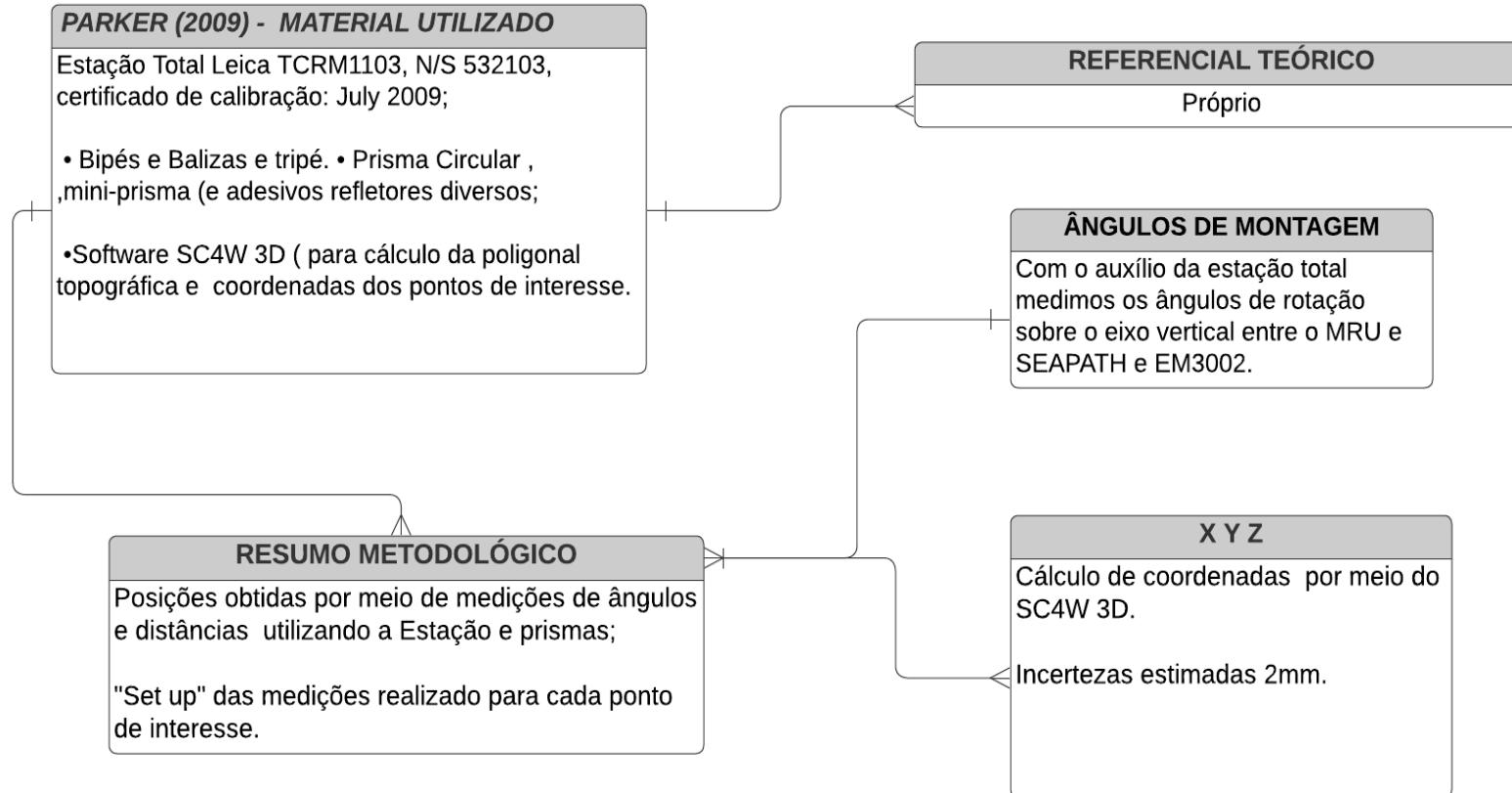


Registro

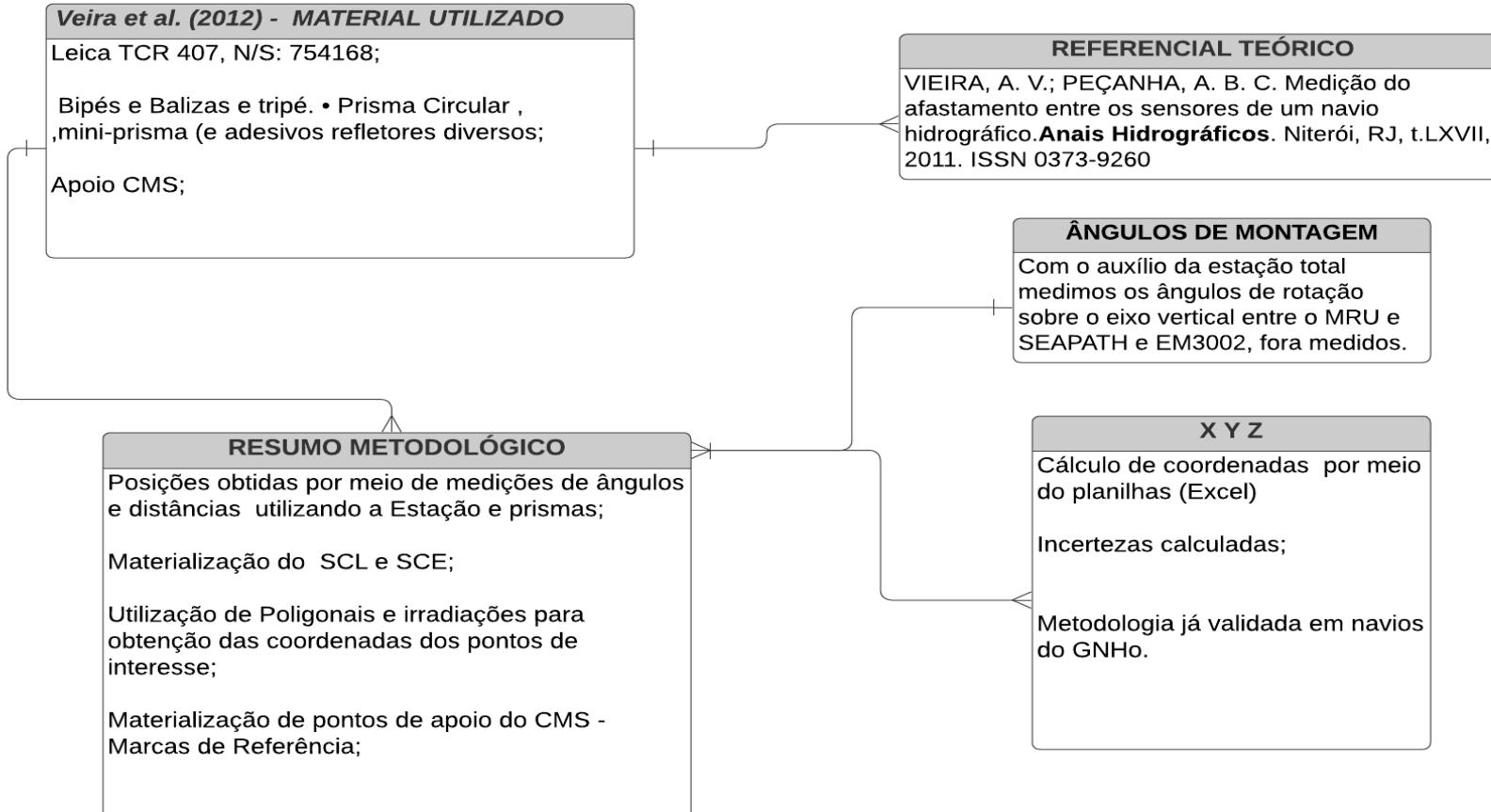


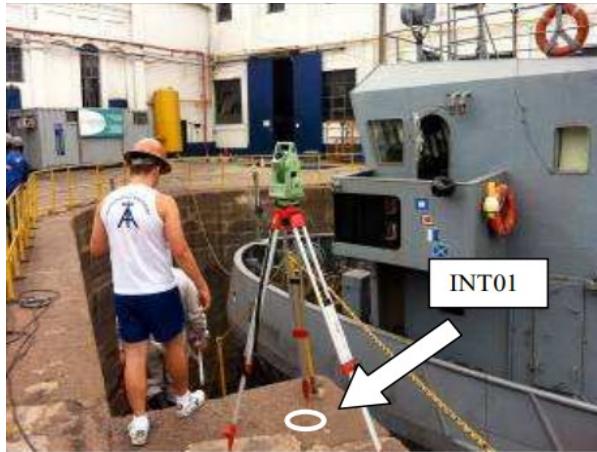
Registro

Parker

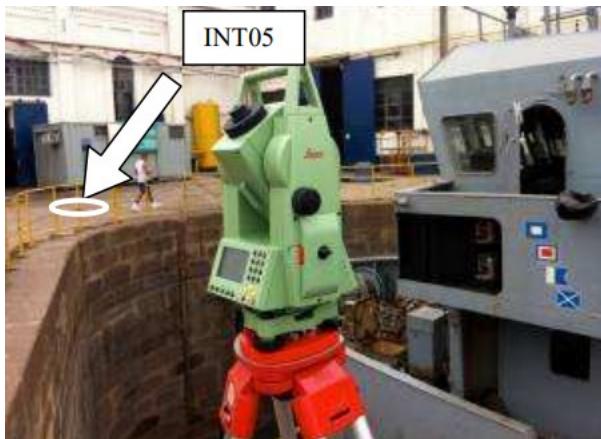


Vieira et al. (2012)

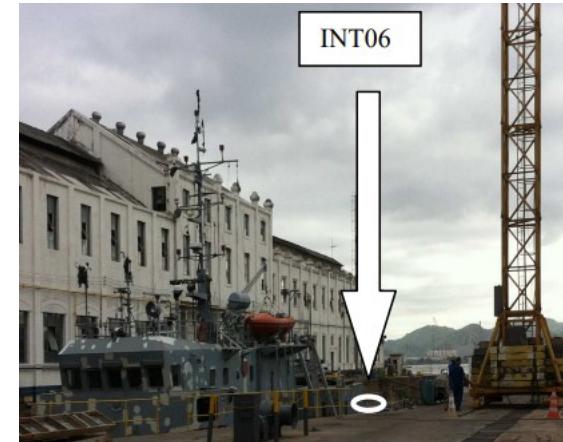




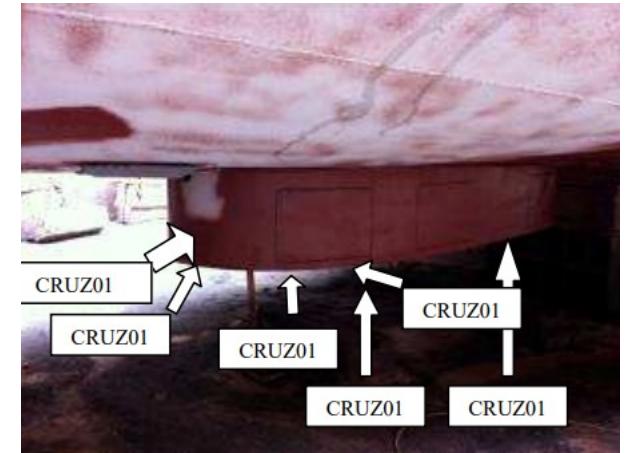
Registro



Registro



Registro



Registro

Análise comparativa (Métricas)

- Offsets lineares
- Offsets angulares
- Controle das incertezas
- Avaliação qualitativa/quantitativa

Análise comparativa (Offsets lineares)

Avaliação	CMS (2022) x CIAARA (2022)		
Pontos de Interesse	x(mm)	y(mm)	z(mm)
Antena GP150	140	180	18
Base Haste Lateral	232	122	240
MRU 5+	0	0	0
EM 3002	73	213	38
Antena C-Nav	86	195	342
Antena Seapath (vante)	200	205	7
Antena Seapath (ré)	99	167	71
Prumo BB	63	2	136

Análise comparativa Ângulos de montagem

Avaliação	CMS (2022) x Vieira et al (2012)		
Ângulo de montagem	$\theta(^{\circ})$	$\varphi(^{\circ})$	$\psi(^{\circ})$
Seapath	x	x	3.507°
MRU 5+	x	x	x
EM 3002	0.179°	1.327°	0°

θ - Pitch / + Proa alta

φ - Row / + BB alto

ψ - Yaw / + → BE

* Diferenças em valores absolutos

Análise comparativa Ângulos de montagem

Avaliação	CMS (2022) x Parker (2009)		
Ângulo de montagem	$\theta(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	$\psi(^{\circ})$
Seapath	x	x	3.380°
MRU 5+	x	x	x
EM 3002	1.516°	1.376°	0.471°

θ - Pitch / + Proa alta

ϕ - Row / + BB alto

ψ - Yaw / + → BE

* Diferenças em valores absolutos

Análise comparativa Ângulos de montagem

Avaliação	<i>Vieira et al (2012) x Parker (2009)</i>		
Ângulo de montagem	$\theta(^{\circ})$	$\varphi(^{\circ})$	$\psi(^{\circ})$
Seapath	x	x	0.127°
MRU5	x	x	x
EM 3002	1.337°	1.371°	0.471°

θ - Pitch / + Proa alta

φ - Row / + BB alto

ψ - Yaw / + → BE

* Diferenças em valores absolutos

Análise comparativa Ângulos de montagem

Avaliação	Vieira et al (2012) x CIAARA (2022)		
Ângulo de montagem	$\theta(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	$\psi(^{\circ})$
Seapath	x	x	2.586°
MRU5	x	x	x
EM 3002	2.397°	0.631°	0.919°

θ - Pitch / + Proa alta

ϕ - Row / + BB alto

ψ - Yaw / + → BE

* Diferenças em valores absolutos

Análise comparativa Ângulos de montagem

Avaliação	CMS (2022) x CIAARA (2022)		
Ângulo de montagem	$\theta(^{\circ})$	$\varphi(^{\circ})$	$\psi(^{\circ})$
Seapath	x	x	0.921°
MRU5	x	x	x
EM 3002	2.576°	1.585°	0.919°

θ - Pitch / + Proa alta

φ - Row / + BB alto

ψ - Yaw / + → BE

* Diferenças em valores absolutos

Análise comparativa Ângulos de montagem

Avaliação	<i>Parker (2009) x CIAARA (2022)</i>		
Ângulo de montagem	$\theta(^{\circ})$	$\varphi(^{\circ})$	$\psi(^{\circ})$
Seapath	x	x	2.459°
MRU5	x	x	x
EM 3002	1.060°	0.68°	1.390°

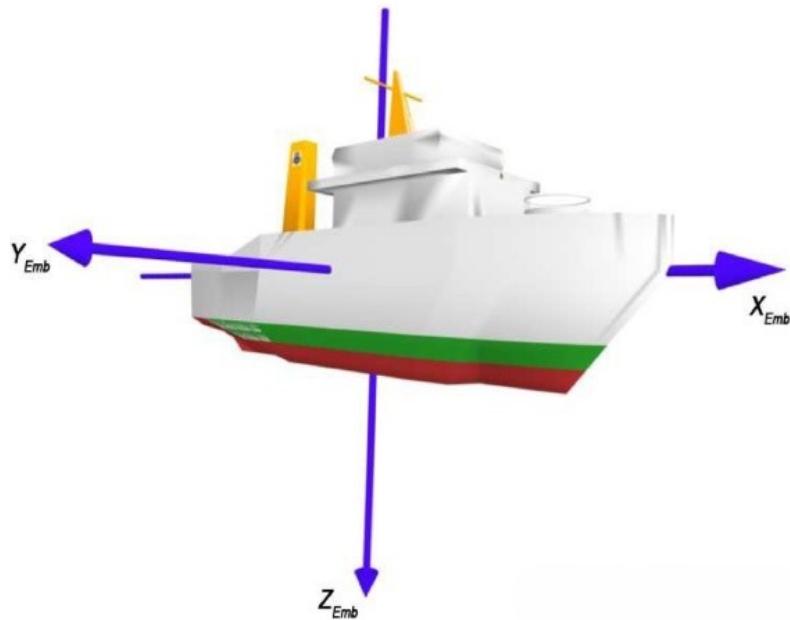
θ - Pitch / + Proa alta

φ - Row / + BB alto

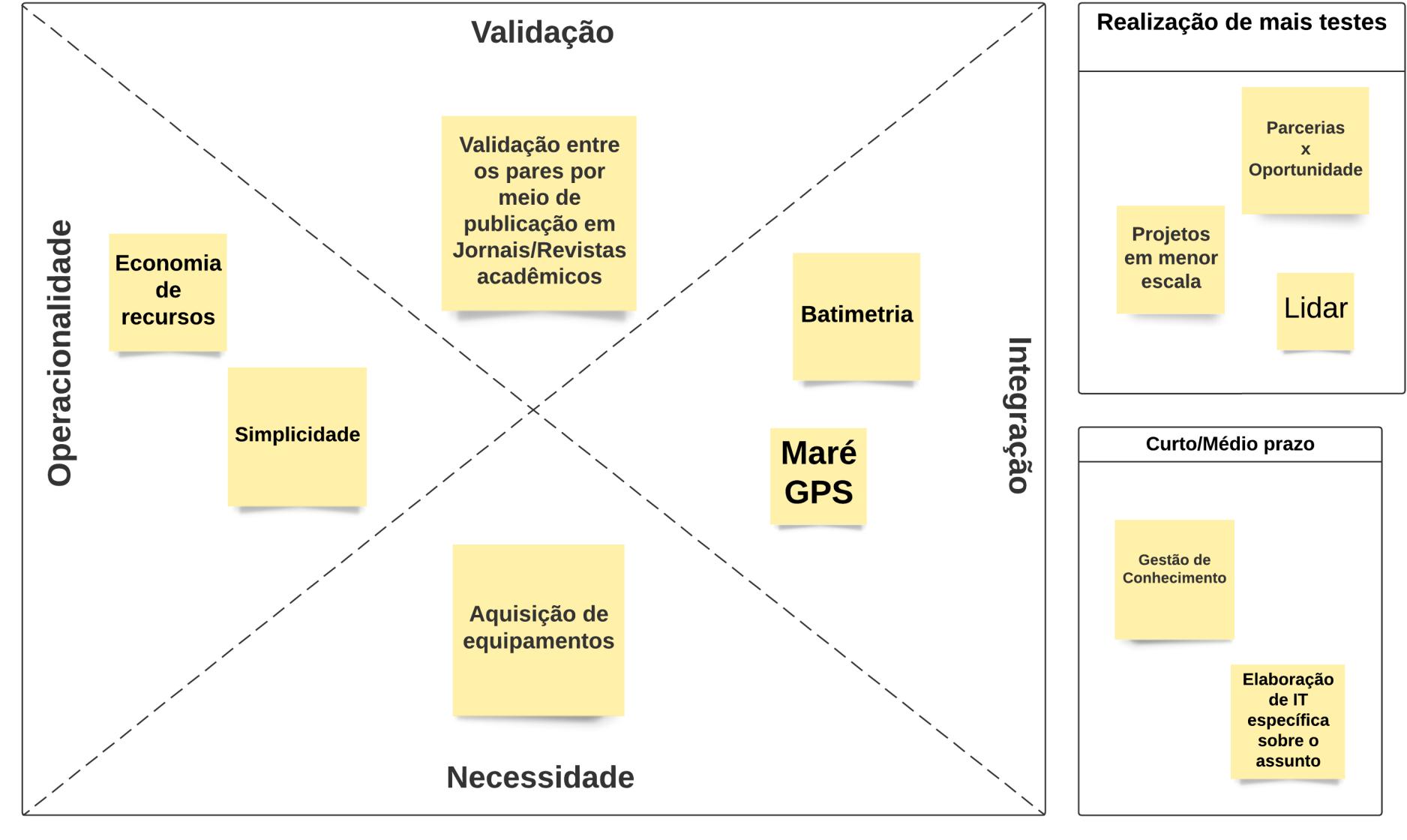
ψ - Yaw / + → BE

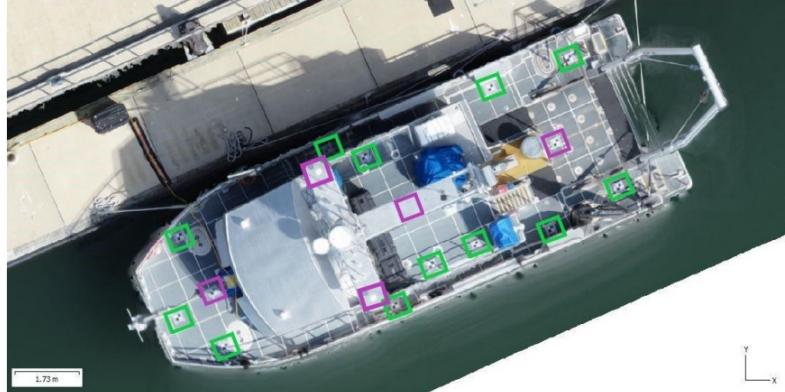
* Diferenças em valores absolutos

Análise comparativa (Considerações)



- Não existe valor verdadeiro
- Controle da ITP é primordial
- Economia de tempo e recursos
- SAT





CASEY O'HERAN (2020)

HORIZONTAL CALIBRATION OF VESSEL LEVER ARMS
USING NON-TRADITIONAL SURVEY METHODS (UNH)





Palavra aberta