



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
CASA CIVIL

São Paulo, de junho de 2014

CC-ATL nº 247/2014

Senhor 1º Secretário

Tendo em vista o disposto no artigo 20, inciso XVI, da Constituição do Estado, venho transmitir a essa ilustre Assembleia, por intermédio de Vossa Excelência, manifestação a respeito da matéria relativa ao Requerimento de Informação nº 141/2014, da Deputada Telma de Souza.

Reitero a Vossa Excelência os protestos de minha alta consideração.

Edson Aparecido dos Santos
SECRETÁRIO - CHEFE DA CASA CIVIL

A Sua Excelência o Senhor Deputado Enio Tatto, 1º Secretário da Egrégia Mesa da Assembleia Legislativa do Estado.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO,
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Ofício SDECTI/GS nº 398/2014

São Paulo, 03 de junho de 2014.

À Ilustríssima Senhora Doutora

ANADIL ABUJABRA AMORIM

M.D. Procuradora do Estado Assessora, Respondendo pelo Expediente da Assessoria Técnico-Legislativa

Assunto: Requerimento de Informação nº 141/14

Requerimento de Informação nº 142/14

Senhora Procuradora do Estado Assessora

Transmito a Vossa Excelência as informações prestadas pela Universidade de São Paulo – USP a respeito dos Requerimentos em referência, que acolho.

Evidencio que, nesta oportunidade, as respostas deixaram de ser encaminhadas pelo Sistema de Acompanhamento Legislativo Estadual – SIALE, posto que foram detectados problemas técnicos de acesso às redes interna e externa, que ainda estão sendo solucionados, motivo este que impede a utilização do SIALE por esta Pasta no momento.

Ademais, considerando que o prazo concedido pela ATL findava em 02/06/14, foram elaboradas as manifestações, que ora encaminho, também, atinentes aos mencionados Requerimentos, efetuadas anteriormente ao pronunciamento da USP, considerando que este somente ocorreu após o citado prazo.

Atenciosamente,

NELSON BAETA NEVES FILHO

**Respondendo pelo Expediente da
Secretaria de Desenvolvimento Econômico,
Ciência, Tecnologia e Inovação**



GABINETE
DO
REITOR

04
f

São Paulo, 02 de junho de 2014.

GR/205

/mfc

Senhora Assessora

Em atenção à solicitação dessa Secretaria, referente aos Requerimentos de Informação n°s 141 e 142, de 2014, estamos encaminhando a V. Sa. a documentação anexa, com os esclarecimentos prestados pelo Instituto Oceanográfico da USP sobre o assunto.

Atenciosamente,

José Roberto Drugowich de Felício
Chefe de Gabinete

Ilma. Sra.

DENISE DE AGUIAR VALLIM

Assessora Técnica de Gabinete – AGS/SDECTI

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação
do Estado de São Paulo



Of/Dir/18/2014

MMM/cfb

São Paulo, 28 de Maio de 2014

Magnífico Reitor

Com referência a uma matéria, publicada no Jornal Folha de São Paulo, de 19 de Maio de 2014, relativa à não operação do N.Oc. Alpha Crucis, encaminho a V.Sa um conjunto de informações que comprovam, claramente, a impropriedade do texto lá contido.

As regras que regem a operação de embarcações em mar aberto no Brasil encontram-se na Norma da Autoridade Marítima Número 01 (NORMAM 01) (presentes em https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_01/normam01), especialmente em seu Capítulo 10 – Vistoria e Certificação.

Por suas características, o N.Oc. Alpha Crucis deve atender a todos os requisitos da Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS - 1974) e suas emendas em vigor, assim como as exigências da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78) e suas emendas em vigor. Além disso, por possuir arqueação bruta (AB) maior que 500, é obrigado a obter Classificação junto a uma Sociedade Classificadora, registrada junto à Autoridade Marítima. No caso do N.Oc. Alpha Crucis, a Sociedade Classificadora é a American Bureau of Shipping (ABS), responsável pela classificação do mesmo, desde sua construção.

A NORMAM 01 define três tipos de Vistorias, a saber: Anual, Intermediária e de Renovação, sendo que, tanto a Intermediária quanto a de Renovação devem contemplar a docagem da embarcação. Conforme apresentado no ABS Survey Manager Status (Anexo 1), a Vistoria Intermediária foi efetuada em 2013, sem docagem, e abriu-se a janela para a Vistoria de Renovação no dia 28 de Fevereiro de 2014. Neste sentido, optou-se por realizar, o mais rápido possível, a docagem,



de forma a garantir a boa manutenção da embarcação, assim como economizar recursos públicos, em função dos altos custos de cada processo de docagem e vistoria..

Apesar do N.Oc. Alpha Crucis constituir a mais moderna plataforma de pesquisa oceanográfica do Brasil a contratação dos serviços de docagem deve atender à Lei Federal 8666/1993 que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos na Administração Pública. A abertura de Edital de licitação (Anexos 2 e 3) foi necessária pois não foi possível enquadrar os serviços de docagem em nenhum dos casos que envolve dispensa (Art 24) ou inexigibilidade (Art 25), a despeito do fato de existir apenas um estaleiro, no Estado de São Paulo, com estrutura para receber uma embarcação deste porte. Assim, diferentemente do que afirma a reportagem, não há problemas técnicos que impeçam a utilização do navio.

Desde sua saída do Porto de Seattle, em 29 de Março de 2012, o N.Oc. Alpha Crucis navegou 20754 milhas náuticas (equivalentes a 38436 quilômetros) e realizou 248 estações oceanográficas (Anexo 4). Permito-me destacar, além dos cruzeiros de pesquisa, duas atividades de formação, a graduandos da Universidade de São Paulo, e ao Instituto Panamericano de Estudos Avançados. Pesquisadores estrangeiros que nele embarcaram não pouparam elogios às condições do navio. Diversos artigos científicos e de divulgação, que tiveram a participação direta do Alpha Crucis, já foram publicados (Anexos 5 a 8).

Assim, respondendo a cada uma das questões constantes no requerimento de informações 142/2014, esclareço:

- Qual as condições de navegação e de expedição do navio Alpha Crucis?

R. O navio encontra-se em plenas condições de navegação, bastando passar por Vistoria de Navegação que demanda docagem obrigatória. Sem essa vistoria, a Sociedade Classificadora não permite a operação da embarcação.

- Quanto foi gasto com a reforma do navio Alpha Crucis, em decorrência da compra dele, já usado, da Universidade do Havaí?



R. A reforma do navio foi feita em Seattle e custou o equivalente a US\$ 7,000,000.00 (sete milhões de dólares americanos), incluindo a renovação de todos os equipamentos de navegação e pesquisa e o atendimento às exigências da SOLAS.

- Quais os problemas estruturais do navio que o impedem de fazer navegações e expedições?

R. Reafirmo não haver qualquer problema estrutural que impeça a operação do navio. Essencialmente, a grande dificuldade residiu na obtenção de orçamentos de estaleiros, interessados em fazer a docagem e vistoria.

- Quanto é preciso investir para o navio voltar às suas funções de pesquisas?

R. Os custos de docagem e vistoria obrigatória, segundo dois orçamentos obtidos junto a estaleiros são da ordem de R\$ 2.600.000,00 (dois milhões e seiscentos mil reais) e já foram garantidos pela Universidade de São Paulo (Anexos 9 e 10).

- Quantas viagens/expedições o navio Alpha Crucis realizou desde sua inauguração, em maio de 2012?

R. O N.Oc. Alpha Crucis realizou 13 (treze) campanhas oceanográficas, perfazendo 20.754 milhas náuticas (equivalentes a 38.436 quilômetros), tendo realizado 248 estações oceanográficas.

- Quanto já foi pago pelo navio Alpha Crucis, por parcela?

R. O valor total pago, incluindo a reforma feita em Seattle, é da ordem de US\$ 11,000,000.00 (onze milhões de dólares americanos). Não há quaisquer outras parcelas a serem desembolsadas.

Finalizando, reafirmo todas as declarações feitas, da decisão mais do que acertada na aquisição do N.Oc. Alpha Crucis e me coloco à disposição de V.Sa para quaisquer outros esclarecimentos que se fizerem necessários.

Anexos:

- 1 – Janelas de Vistorias - ABS Survey Manager Status
- 2 e 3 – Edital e objeto de Licitação
- 4 – Relação de Comissões realizadas pelo Alpha Crucis
- 5 a 8 – Material de divulgação científica relacionado ao Alpha Crucis
- 9 e 10 – Orçamentos dos serviços de docagem, dos estaleiros INACE e Wilson & Sons

Atenciosamente


Michel M de Mahiques
Vice-Diretor
Instituto Oceanográfico

Ao Magnífico Reitor
Prof. Dr. Marco Antonio Zago
DD Reitor da Universidade de São Paulo

09
A

ABS Survey Manager Survey Status

Name : ALPHA-CRUCIS
Status : In Operation, Active, Classed

Class Number : 7400237
IMO Number : 7319008

Certificate Type	Term	Flag	Issue Date	Expiry Date	Extended Date	State Date	Status
Load Line							
Survey of Load Lines (HSSC)	Full Term	Federative Republic of Brazil	13 Mar 2012			13 Mar 2012	Issued
Deadweight: 940.05							
International Load Line Certificate (HSSC)	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012	31 May 2015		18 Oct 2012	Issued
Solas							
Cargo Ship Safety Construction Certificate (HSSC)	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012	31 May 2015		18 Oct 2012	Issued
Cargo Ship Safety Equipment Certificate (HSSC)	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012	31 May 2015		18 Oct 2012	Issued
Record of Equipment for the Cargo Ship Safety Equipment Certificate (Form E - HSSC)	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012			18 Oct 2012	Issued
Cargo Ship Safety Radio Certificate (HSSC)	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012	31 May 2015		18 Oct 2012	Issued
Record of Equipment for the Cargo Ship Safety Radio Certificate (Form R - HSSC)	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012			18 Oct 2012	Issued
Marpol							
International Oil Pollution Prevention Certificate (Annex I - HSSC)	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012	31 May 2015		18 Oct 2012	Issued
International Oil Pollution Prevention Certificate (Annex I - HSSC) - Supplement Form A	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012			18 Oct 2012	Issued
International Sewage Pollution Prevention Certificate (Annex IV)	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012	31 May 2015		18 Oct 2012	Issued
International Air Pollution Prevention Certificate (Annex VI - HSSC)	Full Term	Federative Republic of Brazil	18 Oct 2012	31 May 2015		18 Oct 2012	Issued

NO
2

ABS Survey Manager Survey Status

Name : ALPHA-CRUCIS
Status : In Operation, Active, Classed

Class Number : 7400237
IMO Number : 7319008

Surveys - Scheduled









✓ indicates survey requested or in progress.

Survey Name	Status	Last Visit Date	Due Date	Range Date	Extended Date
-------------	--------	-----------------	----------	------------	---------------

Classification

Annual Hull Survey 3	✓		31 May 2013	28 Feb 2013 - 31 Aug 2013	
Annual Machinery Survey 3	✓		31 May 2013	28 Feb 2013 - 31 Aug 2013	
Drydocking Survey	✓		12 Sep 2013		
Intermediate Hull Survey 9	✓		30 Nov 2012	29 Feb 2012 - 30 Aug 2013	
Special Periodical Survey - Hull 9			31 May 2015	28 Feb 2014 - 31 May 2015	
Special Periodical Survey - Machinery 9			31 May 2015	28 Feb 2014 - 31 May 2015	
Tailshaft Survey - Tail Shaft P -			12 Sep 2015		
Tailshaft Survey - Tail Shaft S -			12 Sep 2015		
Tailshaft Survey - Tube Shaft P -			12 Sep 2015		
Tailshaft Survey - Tube Shaft S -			12 Sep 2015		

Statutory

Annual IAPP Annex VI Survey 4			31 May 2014	28 Feb 2014 - 31 Aug 2014	
Annual IOPP Annex I Survey 4			31 May 2014	28 Feb 2014 - 31 Aug 2014	
Annual Load Line Survey 3	✓		31 May 2013	28 Feb 2013 - 31 Aug 2013	
Annual Safety Construction Survey 4			31 May 2015	28 Feb 2015 - 31 Aug 2015	
Annual Safety Equipment Survey 4			31 May 2014	28 Feb 2014 - 31 Aug 2014	
Annual or Intermediate IAPP Annex VI Survey 3	✓		31 May 2013	28 Feb 2013 - 31 Aug 2013	
Annual or Intermediate IOPP Annex I Survey 3	✓		31 May 2013	28 Feb 2013 - 31 Aug 2013	
Annual or Intermediate Safety Construction Survey 3	✓		31 May 2014	28 Feb 2014 - 31 Aug 2014	
Annual or Periodical Safety Equipment Survey 3	✓		31 May 2013	28 Feb 2013 - 31 Aug 2013	
Periodical Safety Radio Survey 3	✓		31 May 2013	28 Feb 2013 - 31 Aug 2013	

33

ABS Survey Manager Survey Status

Name : ALPHA-CRUCIS
Status : In Operation, Active, Classed

Class Number : 7400237
IMO Number : 7319008

Survey Name	Status	Last Visit Date	Due Date	Range Date	Extended Date
Renewal IAPP Annex VI Survey 1			31 May 2015	28 Feb 2015 - 31 May 2015	
Renewal IOPP Annex I Survey 1			31 May 2015	28 Feb 2015 - 31 May 2015	
Renewal ISPP Annex IV Survey 1			31 May 2015	28 Feb 2015 - 31 May 2015	
Renewal Load Line Survey 1			31 May 2015	28 Feb 2015 - 31 May 2015	
Renewal Safety Construction Survey 1			31 May 2016	29 Feb 2016 - 31 May 2016	
Renewal Safety Equipment Survey 1			31 May 2015	28 Feb 2015 - 31 May 2015	
Renewal Safety Radio Survey 1			31 May 2015	28 Feb 2015 - 31 May 2015	

Attendance - In Progress

Port Office	Report Number	Estimated Last Visit Date	Report Status
Santos	SA2424395	31 Oct 2013	Assigned to Surveyors

Report Number	Survey	Status
SA2424395-B	Annual Hull Survey 3	
SA2424395-D	Annual Load Line Survey 3	
SA2424395-A	Annual Machinery Survey 3	
SA2424395-C	Intermediate Hull Survey 9	
SA2424395-G	Intermediate IAPP Annex VI Survey 1	
SA2424395-H	Intermediate IOPP Annex I Survey 1	
SA2424395-F	Intermediate Safety Construction Survey 1	
SA2424395-I	Periodical Safety Equipment Survey 1	
SA2424395-E	Periodical Safety Radio Survey 3	
SA2424395-J	Survey for Compliance - Class	
SA2424395-K	Survey for Compliance - Statutory	
SA2424395-L	UWILD Drydocking Survey	

Surveys - History For Last 5 Years

Survey Name	Status	Last Visit Date	Done Date	Location	Report Number
Classification					
Annual Hull Survey 2	Completed		13 Mar 2012	Seattle, WA	S2011615-J
Annual Machinery Survey 2	Completed		13 Mar 2012	Seattle, WA	S2011615-K
Annual Hull Survey 5	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_B
Annual Machinery Survey 5	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_A

12/6

ABS Survey Manager Survey Status

Name : ALPHA-CRUCIS Class Number : 7400237
 Status : In Operation, Active, Classed IMO Number : 7319008

Survey Name	Status	Last Visit Date	Done Date	Location	Report Number
Drydocking Survey	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_H
Special Periodical Survey - Hull 8	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_D
Special Periodical Survey - Machinery 8	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_C
Tailshaft Survey - Tail Shaft P	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_I
Tailshaft Survey - Tail Shaft S	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_J
Tailshaft Survey - Tube Shaft P	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_K
Tailshaft Survey - Tube Shaft S	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_L
Special Periodical Survey - Machinery 8	Commenced	18 Dec 2009		Morgan City, LA	MC1768649.R1_B
Annual Hull Survey 4	Completed		02 Apr 2009	Morgan City, LA	MC1653293_B
Annual Machinery Survey 4	Completed		02 Apr 2009	Morgan City, LA	MC1653293_A
Statutory					
Annual Load Line Survey 2	Completed		13 Mar 2012	Seattle, WA	S2011615-L
Renewal Load Line Survey 2	Completed		13 Sep 2010	Seattle, WA	S1828580_E
ISM Renewal Audit 1	Completed		03 Jun 2010	Seattle, WA	S1838043_A
ISM Renewal Audit 1	Commenced	22 Apr 2010		Seattle, WA	S1814704_A
Annual Load Line Survey 4	Completed		02 Apr 2009	Morgan City, LA	MC1653293_C

Surveys - Future

Survey Name	Interval	Due Date	Left Range Date	Right Range Date	Extended Date
Classification					
Annual Hull Survey 4	12	31 May 2014	28 Feb 2014	31 Aug 2014	
Annual Hull Survey 5	12	31 May 2015	28 Feb 2015	31 May 2015	
Annual Machinery Survey 4	12	31 May 2014	28 Feb 2014	31 Aug 2014	
Annual Machinery Survey 5	12	31 May 2015	28 Feb 2015	31 May 2015	
Special Periodical Survey - Hull 9	60	31 May 2015	28 Feb 2014	31 May 2015	
Special Periodical Survey - Machinery 9	60	31 May 2015	28 Feb 2014	31 May 2015	
Tailshaft Survey - Tail Shaft P	60	12 Sep 2015			
Tailshaft Survey - Tail Shaft S	60	12 Sep 2015			
Tailshaft Survey - Tube Shaft P	60	12 Sep 2015			
Tailshaft Survey - Tube Shaft S	60	12 Sep 2015			
Statutory					
Annual IAPP Annex VI Survey 4	12	31 May 2014	28 Feb 2014	31 Aug 2014	
Annual IOPP Annex I Survey 4	12	31 May 2014	28 Feb 2014	31 Aug 2014	
Annual Load Line Survey 4	12	31 May 2014	28 Feb 2014	31 Aug 2014	
Annual Safety Construction Survey 4	12	31 May 2015	28 Feb 2015	31 Aug 2015	
Annual Safety Equipment Survey 4	12	31 May 2014	28 Feb 2014	31 Aug 2014	
Periodical Safety Radio Survey 4	12	31 May 2014	28 Feb 2014	31 Aug 2014	
Renewal IAPP Annex VI Survey 1	60	31 May 2015	28 Feb 2015	31 May 2015	
Renewal IOPP Annex I Survey 1	60	31 May 2015	28 Feb 2015	31 May 2015	
Renewal ISPP Annex IV Survey 1	60	31 May 2015	28 Feb 2015	31 May 2015	

13/4

ABS Survey Manager Survey Status

Name : ALPHA-CRUCIS
 Status : In Operation, Active, Classed

Class Number : 7400237
 IMO Number : 7319008

Survey Name	Interval	Due Date	Left Range Date	Right Range Date	Extended Date
Renewal Load Line Survey 1	60	31 May 2015	28 Feb 2015	31 May 2015	
Renewal Safety Construction Survey 1	60	31 May 2016	29 Feb 2016	31 May 2016	
Renewal Safety Equipment Survey 1	60	31 May 2015	28 Feb 2015	31 May 2015	
Renewal Safety Radio Survey 1	60	31 May 2015	28 Feb 2015	31 May 2015	

134

ABS Survey Manager Survey Status

Name	: ALPHA-CRUCIS	Class Number	: 7400237
Status	: In Operation, Active, Classed	IMO Number	: 7319008

Class Recommendations - Open

No open class recommendations have been reported as of the date of this report.

Class Recommendations - In Progress

No in progress class recommendations have been reported as of the date of this report.

Class Additional Requirements - Open

- | | | |
|-----|---|---|
| 208 | <p>Opened in Report Due By CDC_FM_222751
31 Aug 2013</p> <p>Item Name Found Vessel</p> <p>Recommendation At the next Annual Survey, the attending surveyor is to verify whether the vessel has been fitted with a fire water monitor with a capacity of 1200m3/hr (5280gpm) or greater. If found fitted, the vessel is required to have submitted calculations demonstrating the adequacy of the vessel's stability during all fire fighting operations even if the vessel does not have a "Fire Fighting Class Notation." For vessels with "Fire Fighting Capability," calculations will be required to be submitted if the vessel is found equipped with a fire monitor with a capacity of 1200m3/hr (5280gpm) or greater.</p> | <p>25 Sep 2012
Additional Requirements</p> <p>Houston, TX</p> |
| 207 | <p>Opened in Report Due By S2011615-G - Modification Survey
Annual Hull Survey 3 , 31 Aug 2013</p> <p>Item Name Found Outfitting
RDJ Engineering technical comments L-030 and M-007 remain open.
(fixed fire fighting system in paint locker and bow thruster coupling installation)</p> <p>Recommendation Plan review comments to be dealt with to the satisfaction of RDJ engineering.</p> | <p>13 Mar 2012
Additional Requirements</p> <p>Seattle, WA</p> |
| 204 | <p>Opened in Report Due By S2011615-K - Annual Machinery Survey 2
Tailshaft Survey - Tube Shaft P , 12 Sep 2015</p> <p>Item Name Found Tube Shaft P
The port and starboard tube shaft sealing arrangement has been modified to correct a sealing problem noted during sea trials at this time.
The Syntron lip seal assemblies were positioned forward on the shafts by welding a 2 inch ring spacer on the bulkhead around the shaft log.
The tubeshaft was found with corrosion in the stainless liner in way of the lip seal sealing surface.</p> <p>Recommendation The port and starboard tubeshaft liners will need repair at the next scheduled shaft survey.</p> | <p>13 Mar 2012
Additional Requirements</p> <p>Seattle, WA</p> |

194



**EDITAL DE PREGÃO Nº / - IO
PROCESSO Nº 13.1.00668.21.9
COMPRA Nº 201300262352**

TIPO DE LICITAÇÃO: Menor preço

A **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO** torna público que fará realizar a licitação na modalidade de **PREGÃO**, conforme descrito neste Edital e seus Anexos, e em conformidade com as Leis federais nºs 8.666/1993 e alterações posteriores e 10.520/2002, com os decretos estaduais nºs 47.297 de 06/11/2002, 57.159 de 21/07/2011 e a Resolução CEGP-10, de 19/11/2002.

UNIDADE:

Instituto Oceanográfico

ENDEREÇO: Setor de Compras - Praça do Oceanográfico, 191 - Cidade Universitária - SP - Edifício Central - sala 20B - São Paulo - SP - CEP: 05508-120 - Fone: 3091-6519/6520/6521

SESSÃO PÚBLICA DE PROCESSAMENTO DO PREGÃO:

Os envelopes contendo a **PROPOSTA DE PREÇOS (A)** e os **DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO (B)** definidos neste Edital, e a **DECLARAÇÃO** de pleno atendimento aos requisitos de habilitação deverão ser entregues no local, data e horário seguintes:

LOCAL E HORÁRIO ONDE SERÁ PROCESSADO O PREGÃO:

ENDEREÇO: Navio Alpha Crucis - Armazém 8 - Porto de Santos - SP

DATA: 10/6/2014 às 13 horas e 00 minutos

1. DO OBJETO DA LICITAÇÃO

1.1. O presente **PREGÃO** tem por objeto a **prestação de serviços de SERVIÇOS DE REPAROS EM EMBARCAÇÃO** conforme especificações e condições constantes deste Edital e seus Anexos.

1.2. Para a contratação do presente serviço, será observado um raio de distância máxima estabelecida a partir do Porto de Santos, sede do Navio, de 300 milhas náuticas (555,6 km).

2. DA VISTORIA

2.1. A vistoria é **obrigatória** para que os concorrentes possam obter os detalhes necessários para a(o) **perfeita(o) execução dos serviços**.

2.1.1. Portanto, todas as licitantes deverão comparecer no endereço abaixo, no dia **22/05/2014**, no horário das **09:00 às 16:00 hrs.** para realização da vistoria.



UNIDADE:

Instituto Oceanográfico

ENDEREÇO:

Navio Alpha Crucis - Armazém 8 - Porto de Santos - SP - Fone: 13 3221.7024 - email: alphacrucis@usp.br

2.2. A administração fornecerá ao licitante, uma cópia do Atestado de Vistoria, devidamente preenchido, para que este seja apresentado juntamente com o envelope "B" - **DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO,, conforme ANEXO IV - ATESTADO DE VISTORIA.**

2.3. **Exclusivamente para os licitantes que tomarem ciência do presente edital após a data convencionada para vistoria, a mesma poderá ser agendada junto a (ao) Navio Oceanográfico Alpha Crucis através de contato no telefone (13) 3221.7024, no horário das 08:00 às 17:00 horas.**

2.3.1. Fica facultado ao pregoeiro diligenciar junto aos autos do presente certame, para fins de verificação de documentos que comprovem o pleno atendimento ao subitem 2.1. uma vez que uma via do(s) atestado(s) de vistoria será anexada ao processo.

3. DAS CONDIÇÕES PARA PARTICIPAÇÃO

3.1. Poderão participar deste **PREGÃO** todos os interessados do ramo de atividade pertinente ao objeto da contratação e que atenderem a todas as exigências constantes deste Edital e seus Anexos.

3.2. Não poderão participar empresas estrangeiras que não funcionem no País; os interessados que se encontrem sob falência, concurso de credores, dissolução, liquidação ou em regime de consórcio, qualquer que seja sua forma de constituição; empresas cujos dirigentes façam parte do quadro de servidores da Universidade de São Paulo; nem aqueles que tenham sido declarados inidôneos para licitar ou contratar com a Administração Pública ou punidos com suspensão do direito de licitar e contratar com a Administração Pública.

3.3. Não se admitirá oferta que não contemple a integralidade do **objeto** disputado.

4. DO RECEBIMENTO DOS ENVELOPES

4.1. Os envelopes "**PROPOSTA DE PREÇOS**" e "**DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO**" serão recebidos pelo Pregoeiro no Ato Público correspondente, marcado para **10/6/2014 às 13 horas e 00 minutos**, e deverão ser apresentados fechados de forma indevassável, contendo os seguintes dizeres, respectivamente:

IO
PREGÃO Nº/ - IO
RAZÃO SOCIAL DA LICITANTE
ENVELOPE 'A'



PROPOSTA DE PREÇOS

IO
PREGÃO Nº 7 - IO
RAZÃO SOCIAL DA LICITANTE
ENVELOPE 'B'
DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

4.1.1. A declaração de pleno atendimento aos requisitos de habilitação, de acordo com o modelo estabelecido no Anexo "**DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DAS CONDIÇÕES DE HABILITAÇÃO**" do Edital deverá ser apresentada fora dos Envelopes "A" e "B".

5. DO CREDENCIAMENTO

5.1. O representante do proponente deverá apresentar-se para credenciamento junto ao Pregoeiro, na sessão pública correspondente marcada para **10/6/2014 às 13 horas e 00 minutos**, devidamente munido de documento que o credencie a participar deste procedimento licitatório, respondendo por sua representada, devendo, ainda, no ato de entrega dos documentos de credenciamento, identificar-se exibindo, no original, Cédula de identidade ou outro documento oficial de identificação com fotografia.

5.1.1. O credenciamento será efetuado por meio de instrumento público de procuração ou instrumento particular, prevendo poderes para formular ofertas e lances de preços e praticar todos os demais atos pertinentes ao certame em nome da proponente, acompanhado de documento, via original ou cópia devidamente autenticada, comprobatório da capacidade do(s) outorgante(s) para constituir mandatário. Em sendo sócio, proprietário, dirigente ou assemelhado da empresa proponente, a capacidade poderá ser comprovada pela apresentação do respectivo Estatuto ou Contrato Social, ou outro instrumento equivalente devidamente registrado na Junta Comercial ou, tratando-se de sociedades simples, do ato constitutivo acompanhado, quando couber, da ata de eleição da diretoria registrado no Cartório de Registro Civil de Pessoas Jurídicas.

5.1.1.1. As microempresas e empresas de pequeno porte que quiserem usufruir dos benefícios concedidos pela LC 123/2006 deverão apresentar fora dos envelopes "**PROPOSTA DE PREÇOS**" e "**DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO**" comprovação da sua condição de microempresa ou empresa de pequeno porte, por meio de declaração de enquadramento no artigo 3º da LC nº 123/2006, conforme modelo disponibilizado no **ANEXO - "DECLARAÇÃO DE ENQUADRAMENTO COMO MICROEMPRESA OU EMPRESA DE PEQUENO PORTE PARA FRUIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA LEI COMPLEMENTAR Nº. 123/2006"**

5.1.1.2. A não entrega da declaração exigida no item 5.1.1.2 deste Edital indicará que a licitante optou por não utilizar os benefícios da Lei Complementar nº. 123/2006.

5.1.2. Será admitido apenas 01 (um) representante para cada licitante credenciada, sendo que cada um deles poderá representar apenas uma empresa.



5.1.3. A ausência do representante credenciado, em qualquer momento da Sessão, importará a imediata exclusão da licitante por ele representada, salvo autorização expressa do Pregoeiro.

5.1.4. No horário e local, indicados no preâmbulo, será aberta a Sessão de processamento do Pregão, iniciando-se com o credenciamento dos interessados em participar do certame, com duração mínima de 30 (trinta) minutos.

6. DA ABERTURA DOS ENVELOPES

6.1. A sessão para abertura dos envelopes contendo a Proposta de Preços e os documentos de habilitação, será pública, dirigida por um Pregoeiro e realizada de acordo com a Lei federal n.º 10.520/2002 e legislações pertinentes e em conformidade com este Edital e seus Anexos, no local e horário já determinados.

6.2. No início da sessão será realizado o credenciamento, e, ao final deste, o Pregoeiro procederá à abertura dos envelopes contendo a proposta de preços e comunicará o resultado da análise das propostas.

6.3. A partir do momento em que o Pregoeiro proceder à abertura do 1º envelope, não mais serão recebidos os envelopes contendo a proposta de preços (A) e os documentos de habilitação (B), nem serão aceitos novos credenciamentos.

7. DA PROPOSTA DE PREÇOS

7.1. A Proposta de Preços e os documentos que a instruírem, deverão ser apresentadas em envelope fechado e indevassável, em uma via redigida em conformidade com o modelo constante do **ANEXO - "CARTA PROPOSTA COMERCIAL"**, preferencialmente em papel timbrado do proponente, em língua portuguesa, salvo quanto às expressões técnicas de uso corrente, sem emendas ou rasuras, datada e assinada no local apropriado e rubricada nas demais folhas pelo representante legal da proponente.

7.1.1 A Proposta de Preços compreende a apresentação dos seguintes documentos:

7.1.1.1 **Folha Proposta**, conforme modelo anexo II, devidamente preenchida, com preço global escrito em algarismos e por extenso, prevalecendo este último em caso de divergência. O preço proposto deverá contemplar todos os custos diretos e indiretos incorridos pelo proponente na data da apresentação da proposta, incluindo, entre outros: tributos, salários, encargos sociais, material, despesas administrativas, seguro, depósito de caução, frete, lucro, etc.

7.1.1.2 **Planilha de Serviços, Quantidades e Preços**, conforme modelo de Planilha de Serviços prevista no Anexo I preenchida pela licitante a partir do minucioso e completo exame das características do projeto, das plantas, do memorial técnico, da planilha de serviços e quantidades oferecida pela Administração, além da vistoria obrigatória e das diligências que livremente decidir realizar.

7.1.1.2.1 A licitante deverá preencher e calcular o preço unitário e global de cada item constante da planilha.

7.1.1.2.2 Os quantitativos apresentados pela administração são estimados, correspondem ao projeto licitado e determinado nos elementos disponibilizados.

7.1.1.2.3 Caso a licitante constata **divergências significativas** nos quantitativos apresentados deve indicá-las para que sejam avaliadas pela Administração e, em caso de necessidade, corrigidas as planilhas e republicado o edital.

7.1.1.2.3.1 Se as divergências não forem significativas a licitante deverá levar em consideração que os valores e quantidades constantes do edital e anexos são estimados e que a licitação deverá ser julgada pelo preço global, estando inclusas no preço orçado, eventuais divergências em relação aos elementos da licitação.

7.1.1.3 Indicação do prazo de execução da obra, respeitado o **prazo máximo de 50 (CINQUENTA)** dias corridos, contados a partir da data da "ORDEM DE INÍCIO", em absoluta concordância com o disposto neste edital, na proposta de fornecimento apresentada pela licitante e no contrato.

7.2. Além dos requisitos acima, para cada **objeto** licitado, a proposta deverá indicar:

- a. identificação da proponente, indicando a razão social, endereço completo, telefone, fax e endereço eletrônico (e-mail), este último se houver, para contato;
- b. Descrição do objeto ofertado;
- c. cotação de preços unitários e totais, em moeda nacional, expressos com duas casas decimais, desprezando-se as frações remanescentes, em algarismos, básicos para a data fixada para apresentação dos envelopes, **fixos e irreajustáveis**. Em caso de divergência entre os valores unitários e totais serão considerados os unitários;
- c.1 A proposta apresentada por Cooperativa de Trabalho deverá discriminar os valores dos insumos, especialmente os dos serviços sobre os quais incidirá a contribuição previdenciária que constitui obrigação da Administração contratante, observadas as disposições do subitem 7.8. deste Edital
- c.2 Caso seja vencedora do Certame, a Cooperativa de Trabalho deverá indicar o gestor encarregado de representá-la com exclusividade perante a Contratante.
- d. prazo de **execução do(s) serviço(s)** não superior a **50 (cinquenta) dias corridos**;
- e. prazo de validade da proposta, não inferior à **60 (sessenta) dias corridos**, contados da data fixada para a apresentação dos envelopes;
- f. condições de pagamento, em conformidade com a Seção 15 deste Edital;
- g. o(s) **serviço(s)** terão **garantia pelo prazo de 5 (cinco) anos e terão validade pelo prazo de 5 (cinco) anos** contados do recebimento definitivo.

7.3. A proposta deverá ser elaborada considerando as condições de **prestação dos serviços** estabelecidas neste Edital e seus anexos, e os preços propostos deverão considerar todos os tributos, encargos e demais despesas diretas ou indiretas que interfiram no preço proposto, inclusive frete, seguro, vedada a inclusão de encargo financeiro ou previsão inflacionária, de sorte que o preço proposto corresponda ao valor final a ser despendido pela Contratante.

7.3.1 Qualquer tributo, custo ou despesa direta ou indireta, omitido ou incorretamente cotado na proposta, será considerado como incluso no preço, não sendo possível pleitear acréscimos sob esse argumento.

7.4. A apresentação da proposta pela licitante implica na declaração de conhecimento e aceitação de todas as condições da presente licitação.

7.5. A oferta deverá ser firme e precisa, sem alternativa de preços ou qualquer outra condição que induza o julgamento a ter mais de um resultado, não sendo considerada oferta de vantagem não prevista no Edital ou baseada nas propostas das demais licitantes.

7.6. Cada licitante só poderá apresentar uma proposta escrita. Verificado que qualquer licitante, por intermédio de interposta pessoa, física ou jurídica, apresentou mais de uma proposta, todas serão excluídas, sujeitando-se, os licitantes eliminados, às sanções cabíveis.

7.7. Se a licitante for cooperativa de trabalho, para fins de averiguação do preço ofertado, ao valor que incide contribuição previdenciária, referido no subitem 7.2.c.1. acima, será acrescido o percentual de 15% (quinze por cento) a título de contribuição previdenciária, que constitui obrigação da Administração contratante (Art. 22, Inc. IV, da Lei Federal nº 8.212, de 24/06/1991, com a redação introduzida pela Lei Federal nº 9.876, de 26/11/1999, c/c o Art. 15, Inc. I, da Lei Federal nº 8.212/91).

8. DO JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

8.1. Para cada **objeto** licitado serão selecionadas pelo Pregoeiro a proposta de menor preço **global** e as demais com preço até 10% (dez por cento) superior àquela. Não havendo, pelo menos, 3 (três) propostas nesta condição, serão selecionadas as 3 (três) melhores propostas, independentemente do preço, bem como as propostas empatadas.

8.1.1. Havendo um só licitante, uma única proposta válida ou se nenhum dos licitantes ofertarem lance verbal, caberá ao Pregoeiro, analisando as limitações do mercado e outros aspectos pertinentes, decidir entre considerar fracassado o certame e abrir nova licitação, suspender este Pregão ou prosseguir com o certame.

8.2. Em seguida, às licitantes selecionadas nos termos do item 8.1. será dada oportunidade para nova disputa, sendo que o pregoeiro as convidará individualmente para, na ordem decrescente dos preços ofertados, formularem sucessivos lances verbais, de valores distintos e decrescentes.

8.2.1. Se os preços ofertados por duas ou mais licitantes forem idênticos, a ordem para oferta de lances será decidida por sorteio, facultando-se à licitante vencedora do sorteio escolher sua posição em relação às demais proponentes empatadas.

8.2.2. Só serão aceitos lances menores que o menor preço já ofertado, observados os **valores mínimos de redução constantes do ANEXO - "REDUÇÃO DOS LANCES"**.

8.2.3. A licitante que não apresentar lance verbal quando convidada pelo Pregoeiro fica excluída das rodadas posteriores de oferta de lance, valendo o último lance registrado, para efeito de classificação de sua proposta ao final da etapa competitiva.

8.3. Não poderá haver desistência dos lances ofertados, sujeitando-se o proponente que descumprir sua proposta às penalidades constantes no item 12 deste Edital.

8.4. Caso não mais se realizem lances verbais, será encerrada a etapa competitiva e serão classificadas as propostas selecionadas e não selecionadas para essa etapa, na ordem crescente de valores, considerando-se para as selecionadas, o último preço ofertado. Com base nessa classificação, será assegurada às licitantes microempresas e empresas de pequeno porte preferência à contratação, observadas as seguintes regras:

8.4.1. O pregoeiro convocará a microempresa ou empresa de pequeno porte, detentora da proposta de menor valor, dentre aquelas cujos valores sejam iguais ou superiores até 5% (cinco por cento) ao valor da proposta melhor classificada, para que apresente preço inferior ao da melhor classificada, no prazo de 5 (cinco) minutos, sob pena de preclusão do direito de preferência.

8.4.1.1. A convocação será feita mediante sorteio, no caso de haver propostas empatadas, nas condições do subitem 8.4.1.

8.4.2. Não havendo a apresentação de novo preço, inferior ao preço da proposta melhor classificada, serão convocadas para o exercício do direito de preferência, respeitada a ordem de classificação, as demais microempresas e empresas de pequeno porte, cujos valores das propostas se enquadrem nas condições indicadas no subitem 8.4.1.

8.4.3. Caso a detentora da melhor oferta, de acordo com a classificação de que trata o subitem 8.4, seja microempresa ou empresa de pequeno porte, não será assegurado o direito de preferência, passando-se desde logo à negociação do preço.

8.5. O Pregoeiro poderá negociar com o autor da oferta de menor valor, obtida com base nas disposições dos subitens 8.4.1 e 8.4.2, ou, na falta desta, com base na classificação de que trata o subitem 8.4, com vistas à redução de preço. Após a negociação, se houver, o Pregoeiro examinará a aceitabilidade, quanto ao objeto e valor, da primeira classificada, decidindo motivadamente a respeito.

8.5.1. O critério de aceitabilidade dos preços propostos pelas licitantes será o de compatibilidade com os preços praticados pelo mercado, coerentes com o fornecimento do objeto ora licitado.

8.6. Sendo aceitável a oferta, será verificado o atendimento das condições habilitatórias da licitante que a tiver formulado, com base na documentação apresentada na própria sessão.

8.6.1. Eventuais falhas, omissões ou outras irregularidades sanáveis nos documentos de habilitação poderão ser sanadas na Sessão Pública de processamento do Pregão, até a decisão sobre a habilitação, inclusive mediante:

- a) substituição e apresentação de documentos, ou;
- b) verificação efetuada por meio eletrônico hábil de informações.

- 8.6.2. A verificação será certificada pelo Pregoeiro e deverão ser anexados aos autos os documentos passíveis de obtenção por meio eletrônico, salvo impossibilidade devidamente certificada.
- 8.6.3. A Administração não se responsabilizará pela eventual indisponibilidade dos meios eletrônicos no momento da verificação. Ocorrendo essa indisponibilidade e não sendo apresentados os documentos alcançados pela verificação, a licitante será inabilitada.
- 8.6.4. Para efeito da LC nº 123/2006 e do artigo 7º da Lei Estadual nº 13.122/08, as microempresas e empresas de pequeno porte deverão apresentar toda a documentação relativa à regularidade fiscal de que trata o subitem 9.1.2.
- 8.6.4.1. Por ocasião da assinatura do contrato ou retirada do instrumento equivalente, a licitante habilitada nas condições do subitem 8.6.4 deste item 8 deverá comprovar sua regularidade fiscal, sob pena de decadência do direito à contratação, sem prejuízo da aplicação de sanções cabíveis.
- 8.6.4.2. Havendo alguma restrição quanto à regularidade fiscal, será assegurado o prazo de 2 (dois) dias úteis, contados a partir do momento em que a licitante for declarada vencedora do certame, prorrogável por igual período, a critério da Administração, para fins de apresentação das certidões negativas, ou positivas com efeito de negativas.
- 8.7. Para aferir o exato cumprimento das condições estabelecidas no edital, o pregoeiro poderá consultar o Cadastro Unificado de Fornecedores do Estado - CAUFESP.
- 8.8. Constatado o atendimento pleno às exigências editalícias, será declarado o proponente vencedor, sendo-lhe adjudicado o **objeto** deste certame.
- 8.9. Se a proposta não for aceitável, se o proponente não atender às exigências habilitatórias ou se não for possível assinar o contrato com o licitante vencedor, o pregoeiro examinará as ofertas subsequêntes e a qualificação dos licitantes, na ordem de classificação, até apurar a melhor proposta válida.
- 8.10. Nas situações previstas nos itens 8.5 e 8.9, o Pregoeiro poderá negociar diretamente com o proponente para que seja obtido preço melhor.
- 8.11. Desta reunião lavrar-se-á ata circunstanciada, na qual serão registradas as ocorrências relevantes e que, ao final, será assinada pelo Pregoeiro, pelos membros da equipe de apoio e pelo(s) representante(s) da(s) licitante(s) presente(s).
- 8.12. Conforme o caso a Licitante vencedora deverá, no prazo máximo de 24 horas, a contar da formalização e definição da proposta no pregão, formular e entregar, nos mesmos moldes descritos no item 7.2 a cotação de preços, contendo expressamente os valores **unitários e totais ofertados para cada um dos itens que compõem o objeto licitado, sendo vedada a alteração de quaisquer características oferecidas dos serviços indicados na proposta, bem como a apresentação de preços unitários finais que superem os indicados na proposta escrita.**

9. DA HABILITAÇÃO

9.1. Os Documentos de Habilitação deverão ser entregues em envelope individual e indevassável, devidamente fechado, conforme relação a seguir:

9.1.1. Relativos à Habilitação Jurídica:

9.1.1.1. registro comercial para empresa individual;

9.1.1.2. ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado, para as sociedades empresariais, e, no caso de sociedades por ações, acompanhado dos documentos comprobatórios de eleição de seus administradores;

9.1.1.3. inscrição do ato constitutivo, no caso de sociedades simples, acompanhada, quando couber, de prova do registro da ata da eleição da diretoria em exercício (Registro Civil de Pessoas Jurídicas);

9.1.1.4. decreto de autorização, em se tratando de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no país, e ato de registro ou autorização para funcionamento expedido pelo órgão competente, quando a atividade assim o exigir.

OBSERVAÇÃO: Os documentos relacionados nos subitens 9.1.1.1 a 9.1.1.4 não precisarão constar do Envelope "B", "Documentos de Habilitação", se tiverem sido apresentados para o credenciamento neste Pregão.

9.1.1.5. Registro da sociedade Cooperativa perante a entidade estadual da organização das cooperativas brasileiras, nos termos do artigo 107 da Lei Federal nº 5.764, de 16/12/1971, no caso de Cooperativas.

OBSERVAÇÃO: Os documentos relacionados nos subitens 9.1.1.1. a 9.1.1.5. não precisarão constar do Envelope "B", "Documentos de Habilitação", se tiverem sido apresentados para o credenciamento neste Pregão.

9.1.2. Relativos à Regularidade Fiscal e Trabalhista:

9.1.2.1. prova de inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) ou no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ);

9.1.2.2. prova de regularidade para com a Fazenda Federal (Certidão Conjunta de Débitos relativos a Tributos Federais e à Dívida Ativa da União), Estadual (Certidão de Débitos tributários Inscritos na Dívida Ativa) em se tratando de compras e serviços com fornecimento de bens, e Municipal (Certidão de Tributos Mobiliários) no caso de serviços, do domicílio ou sede da licitante, ou outra equivalente na forma da Lei com prazo de validade em vigor. Não constando do documento seu prazo de validade, será aceito documento emitido até 180 (cento e oitenta) dias imediatamente anteriores à data marcada para o processamento do Pregão;

9.1.2.2.1. No caso de isenção ou de não incidência dos impostos devidos à Fazenda Estadual ou Municipal, deverá, a licitante apresentar declaração elaborada em papel timbrado e subscrita por seu representante legal, atestando tal fato, sob as penas da lei.

9.1.2.3. Prova de regularidade relativa à Seguridade Social (INSS), através de Certidão de Regularidade de Débitos relativos às Contribuições Previdenciárias e às de Terceiros, e relativa ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço, através do Certificado de Regularidade do FGTS (CRF) ou do documento denominado "Situação de Regularidade do Empregador", com prazo de validade em vigor na data marcada para o processamento do Pregão;

9.1.2.4. Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação da Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas ou de Certidão Positiva de Débitos Trabalhistas com efeito de negativa, nos termos do artigo 642-A da Consolidação das Leis do Trabalho.

9.1.3. Relativos à Qualificação Econômico-Financeira:

9.1.3.1. Certidão Negativa de Falência expedida pelo distribuidor da sede da pessoa jurídica, ou de execução patrimonial expedida no domicílio da pessoa física. Não constando do documento seu prazo de validade, será aceito documento emitido até 06 (seis) meses imediatamente anteriores à data marcada para o processamento do Pregão;

9.1.3.2. Para fins da comprovação acima, entende-se por sede o principal estabelecimento da empresa (a matriz).

9.1.4. Relativos à Qualificação Técnica:

9.1.4.1. Apresentação de no mínimo 01 (um) atestado de desempenho anterior, obrigatoriamente pertinente e compatível com o objeto desta licitação, expedido por entidade pública ou privada, usuária do serviço em questão, comprovando a prestação dos serviços ou pelo menos um percentual de 75% (setenta e cinco por cento) de realização dos serviços. Somente serão considerados válidos atestados com timbre da entidade expedidora e com identificação do nome completo. O atestado deverá ser datado e assinado por pessoa física identificada pelo seu nome e cargo exercido na entidade, bem como dados para eventual contato, estando as informações sujeitas à conferência pelo pregoeiro.

9.1.4.2. Declaração da licitante de que tomou conhecimento de todas as informações e das condições legais, para o cumprimento das obrigações objeto da licitação. A não apresentação dessa declaração será entendida pelo Pregoeiro como concordância com o teor do Edital;

9.1.5. Relativos ao cumprimento do disposto no inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal:

9.1.5.1. Declaração de Regularidade perante o Ministério do Trabalho no que se refere à observância do disposto no Inciso XXXIII do artigo 7º da Constituição Federal, nos termos

do modelo constante do **ANEXO - "DECLARAÇÃO DE REGULARIDADE PERANTE O MINISTÉRIO DO TRABALHO"**.

9.1.6. Relativos ao cumprimento do disposto no parágrafo único do art. 117 da Constituição do Estado de São Paulo:

9.1.6.1. Declaração de atendimento às normas relativas à saúde e segurança no trabalho, em virtude das disposições do parágrafo único, artigo 117 da Constituição do Estado de São Paulo, nos termos do modelo constante do ANEXO-"DECLARAÇÃO DE ATENDIMENTO ÀS NORMAS RELATIVAS À SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO".

9.2. Disposições Gerais da Habilitação

9.2.1. Os documentos constantes do envelope de habilitação, bem como os que acompanhar a proposta, poderão ser apresentados no original, ou em cópia autenticada por cartório competente, sendo aceitas também publicações de órgão da imprensa oficial. Ainda, poderá a proponente apresentar cópia simples desses documentos, dentro do envelope, desde que seus originais sejam apresentados ao Pregoeiro no ato de abertura de cada etapa, para a devida autenticação, hipótese em que os originais serão devolvidos aos interessados.

9.2.1.1. Para os documentos disponibilizados pela Internet e cuja autenticidade deverá/poderá ser verificada via consulta no site correspondente, serão aceitas cópias simples.

9.2.2. A apresentação do Registro Cadastral (RC) ou do Registro Cadastral Simplificado (RCS) emitido pelo Cadastro Unificado de Fornecedores do Estado de São Paulo (CAUFESP), nos termos da Lei federal 8.666/1993, pertinente ao objeto licitado, substitui os documentos correspondentes a seguir enumerados, obrigada a parte a declarar, sob as penalidades cabíveis, a superveniência de fato impeditivo de habilitação. A não apresentação de declaração será entendida pelo Pregoeiro como manifestação de inexistência de fato que possa inabilitá-la, ocorrido após a obtenção dos documentos apresentados para fins de habilitação.

9.2.2.1. O RC do CAUFESP, em plena validade na data marcada para o processamento do Pregão, substitui os documentos enumerados nos itens 9.1.1 (exceto 9.1.1.5), 9.1.2, 9.1.3, 9.1.5 e 9.1.6. Obrigatoriamente, deverá ser apresentado o restante da documentação prevista no item 9.1.4.

9.2.2.2. O RCS do CAUFESP substitui os documentos enumerados nos itens 9.1.1 (exceto 9.1.1.5) e 9.1.2. Obrigatoriamente, deverá ser apresentado o restante da documentação prevista nos itens 9.1.3, 9.1.4, 9.1.5 e 9.1.6.

9.2.2.3. A apresentação do RC ou do RCS somente substitui os documentos apresentados para a inscrição no CAUFESP, nos termos do artigo 4º do Decreto Estadual nº 52.205/2007.

9.2.2.4. A licitante detentora do RC ou do RCS do CAUFESP cuja validade não se encontrar vigente em sua totalidade, ou seja, que apresente algumas certidões vencidas, poderá

utilizá-lo nesta Licitação, porém esse somente substituirá os documentos nele vigentes e correspondentes ao tipo de Registro Cadastral apresentado (**RC** ou **RCS**). Neste caso, as certidões indicadas como vencidas deverão ser apresentadas devidamente atualizadas e vigentes, em qualquer processo de cópia autenticada, nos termos previstos no item **9.2.1** acima.

9.2.2.5. Caso o **RC** ou o **RCS** apresentado em atendimento ao item **9.2.2** não indique expressamente a classificação dos itens para os quais a licitante encontra-se capacitada a executar o fornecimento/serviço, o mesmo deverá ser complementado com Declaração ou Certificado de Qualidade Técnica de Fornecedor, emitida pela Unidade Cadastradora que expediu o **RC** ou o **RCS**.

9.2.2.6. Os interessados no **RC** ou no **RCS** expedidos pelo **CAUFESP** poderão obter informações diretamente nos endereços eletrônicos www.usp.br/gefim ou www.bec.sp.gov.br.

9.2.3. Não serão aceitos protocolos de entrega ou solicitações de documento em substituição aos documentos requeridos no presente Edital e seus Anexos.

9.2.4. Se a documentação de habilitação não estiver completa e correta ou contrariar qualquer dispositivo deste Edital e seus Anexos e, observado ainda o disposto nos itens **19.9** e **19.10** deste Edital, o Pregoeiro considerará o proponente inabilitado.

9.2.5. Considerando o disposto no art. 195, § 3º da Constituição Federal, de 05.10.1988 e no art. 2º da Lei 9.012, de 30.03.1995, obrigar-se-á a licitante, caso declarada vencedora, mediante solicitação por parte da administração, a atualizar a Certidão de Regularidade de Débitos Relativos às Contribuições Previdenciárias e às de Terceiros e o Certificado de Regularidade do FGTS (CRF) ou do documento denominado "Situação de Regularidade do Empregador", que deverão estar em plena validade no ato da adjudicação e quando da emissão da Nota de Empenho, caso as Certidões apresentadas na fase de habilitação tenham sua validade expirada durante a tramitação do certame licitatório.

9.2.5.1. Fica facultado à Administração, no que se refere à Certidão de Regularidade de Débitos Relativos às Contribuições Previdenciárias e a de Terceiros, consultar o site da Receita Federal, www.receita.fazenda.gov.br, e, no que se refere ao Certificado de Regularidade do FGTS - CRF, consultar o site da Caixa Econômica Federal, www.cef.gov.br, para fins de obtenção da certidão correspondente atualizada. Após verificação, o servidor da USP deverá certificar a autenticidade dos documentos emitidos/apresentados, mediante declaração neste sentido, devidamente assinada.

10. DA IMPUGNAÇÃO DO ATO CONVOCATÓRIO

10.1. Até dois dias úteis anteriores à data fixada para recebimento das propostas, qualquer pessoa poderá solicitar esclarecimentos, providências ou impugnar o ato convocatório do pregão.

10.1.1. Não será admitida a impugnação do edital, por intermédio de fac-símile ou via e-mail.



10.2. A impugnação será dirigida à autoridade superior que decidirá no prazo de 01 (um) dia útil.

11. DOS RECURSOS

11.1. Os recursos só poderão ser interpostos no final da sessão pública, com registro em ata da síntese de seus fundamentos, podendo os interessados apresentar razões escritas no prazo de 3 (três) dias corridos, devendo entregá-las no **Setor de Protocolo** da(o) **Instituto Oceanográfico** no horário e endereço abaixo especificado:

Setor de Protocolo do IOUSP - Praça do Oceanográfico, 191 - Edifício central do IOUSP - sala

18A - Cidade Universitária - São paulo - SP - Fone: 3091-6534

Horário: das 08:30 às 17:30 horas.

Segunda a sexta-feira.

11.1.1. Não será admitida a apresentação de razões de recursos, por intermédio de fac-símile ou via e-mail.

11.2. Verificada a situação prevista no item anterior, ficam as demais licitantes desde logo intimadas para apresentar contra-razões em igual número de dias, que começarão a correr do término do prazo do recorrente, sendo-lhes assegurada vista imediata dos autos.

11.3. O recurso contra decisão do Pregoeiro terá efeito suspensivo.

11.4. O acolhimento do recurso importará a invalidação apenas dos atos insuscetíveis de aproveitamento.

11.5. Os autos do processo permanecerão com vista franqueada aos interessados, na(o) **Setor de Compras** cujo endereço consta do preâmbulo deste Edital.

11.6. Decididos os recursos interpostos e constatada a regularidade dos atos praticados, a autoridade competente homologará o procedimento e adjudicará o objeto à licitante vencedora.

12. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

12.1. A licitante que não mantiver a proposta, apresentá-la sem seriedade, falhar ou fraudar na execução do contrato, comportar-se de modo inidôneo, fizer declaração falsa ou cometer fraude fiscal, será punida com o impedimento de contratar com a Administração e com o descredenciamento no CAUFESP, pelo prazo de até 05 (cinco) anos, sem prejuízo das multas previstas em edital, contrato e das demais sanções previstas na legislação.

12.2. Pelo descumprimento das demais obrigações assumidas, a **CONTRATADA** estará sujeita às penalidades previstas na Lei federal n.º 8.666/1993 e suas alterações posteriores e na Portaria GR 3.161, de 11/5/1999, que fica fazendo parte integrante deste Edital e cuja íntegra encontra-se disponível no seguinte endereço: www.usp.br/gefim - legislação.

12.2.1. Pela inexecução total ou parcial do ajuste, a multa será de 20% (vinte por cento) sobre o valor da obrigação não cumprida.

12.2.2. Pelo atraso injustificado a **CONTRATADA** incorrerá em multa diária de 0,1% (um décimo por cento) sobre o valor ajustado, excluída, quando for o caso, a parcela correspondente aos impostos incidentes, quando destacados no documento fiscal.

12.2.3. Os atrasos injustificados superiores a 60 (sessenta) dias corridos serão obrigatoriamente considerados inexecução.

12.2.4. Poderão ser aplicadas, ainda, as penas de suspensão temporária de participação em procedimento licitatório e impedimento de contratar com a Administração e, ainda, declaração de inidoneidade para licitar e contratar com a Administração Pública, dando-se às mesmas os efeitos previstos no Decreto Estadual nº 48999/2004.

12.2.5. Independentemente das sanções retro a licitante ficará sujeita, ainda, à composição das perdas e danos causados à Administração e decorrentes de sua inadimplência, bem como arcará com a correspondente diferença de preços verificada em nova contratação, na hipótese de os demais classificados não aceitarem a contratação pelos mesmos preços e prazos fixados pelo inadimplente.

12.3. A aplicação das penalidades previstas no item 12.1 não exclui a incidência das multas previstas na Portaria GR nº 3161 de 11/05/1999, garantindo o exercício de prévia e ampla defesa do licitante vencedor.

12.4. No caso de Sociedades Cooperativas, rescisão imediata do contrato administrativo na hipótese de caracterização superveniente da prestação de trabalho nas condições que alude o Parágrafo 1º do Decreto nº 57.159 de 21/07/2011.

13. CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

13.1. A medição será realizada a cada 10 (dez) dias a partir do início da realização dos serviços, com a presença do responsável técnico da **CONTRATADA**.

13.2. Sendo necessários equipamentos e condições mecânicas para a realização das medições, serão, obrigatoriamente, fornecidos pela **CONTRATADA**.

13.3. Se os serviços apresentarem defeitos, vícios de execução ou elaboração, será lavrado laudo de vistoria que relacionará as falhas encontradas dando-se ciência oficial à **CONTRATADA**, para que proceda às correções apontadas, passando o prazo de observação a fluir novamente, até nova comunicação;

13.4. O aceite dos serviços medidos a cada 10 (dez) dias, que é condição essencial para a liberação dos pagamentos, levará em conta, também, o fiel cumprimento de todas as obrigações da **CONTRATADA**, indicadas neste ajuste em cláusula específica.

13.5. Executados os serviços, observada a qualidade prescrita pela boa técnica

de construção naval, o objeto contratual será recebido provisoriamente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias corridos da comunicação protocolada pela **CONTRATADA**, apresentada no prazo de 5 (cinco) dias corridos, contados a partir da data da conclusão das obras e serviços.

13.6. O recebimento definitivo do objeto contratual ocorrerá após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais.

13.6.1. O prazo de observação será de 90 (noventa) dias corridos.

13.6.2. Decorrido o prazo de observação, a **CONTRATANTE** informará a **CONTRATADA** sobre o aceite definitivo do objeto e a convocará para a celebração do termo circunstanciado de recebimento definitivo.

13.6.3. Caso sejam detectados vícios de execução ou defeitos nos materiais empregados, a **CONTRATADA** será intimada para corrigi-los em prazo a ser firmado pela **CONTRATANTE** e novo prazo de observação será iniciado.

13.7. Recebidos definitivamente os serviços, a responsabilidade da **CONTRATADA** pela qualidade, solidez, correção e segurança dos trabalhos executados subsiste na forma da lei.

14. DOS PRAZOS DE EXECUÇÃO DO OBJETO E VIGÊNCIA CONTRATUAL

14.1. O prazo de vigência deste contrato terá início na data de sua assinatura e encerrar-se-á com o recebimento definitivo do objeto.

14.2. O **Cronograma Físico-Financeiro** apresentado, se necessária sua reprogramação, deverá manter rigorosa coerência entre as parcelas executadas e o respectivo valor a ser pago ao executor dos serviços e respeitará o **prazo máximo de execução**.

14.3. O **PRAZO DE EXECUÇÃO DO OBJETO** é de 50 (CINQUENTA) DIAS CORRIDOS, contado da data fixada na "ORDEM DE INÍCIO" e com o desenvolvimento obedecendo à programação fixada no Cronograma Físico-Financeiro.

14.3.1. A entrega da "ORDEM DE INÍCIO" à **CONTRATADA** deverá ocorrer em prazo não superior a 15 (QUINZE) dias corridos, contados da assinatura do contrato.

14.3.2. Excepcionalmente, desde que de interesse da **CONTRATANTE**, devidamente justificado no respectivo processo, o prazo de execução e, conseqüentemente, o de vigência poderá ser prorrogado.

14.4. Os atrasos na execução dos serviços, tanto nos prazos parciais como nos prazos de início e conclusão, somente serão admitidos pela **CONTRATANTE** quando fundamentados em motivo de força maior ou caso fortuito, conforme caracterizado no Código Civil, ou nas hipóteses previstas no art. 57 da Lei nº 8.666/93 e alterações posteriores.

14.4.1. Na ocorrência de atrasos, os pedidos de prorrogação de prazos parciais, devidamente justificados, deverão ser encaminhados pela **CONTRATADA** à **CONTRATANTE**, por escrito, acompanhados dos respectivos Cronogramas Físico-Financeiros Reprogramados, em até 5 (cinco) dias corridos após o evento que lhes deu causa.

14.4.2. Os pedidos de prorrogação de prazo final, devidamente justificados, deverão ser encaminhados 05 (CINCO) dias corridos antes de findar o prazo original.

14.4.3. Admitida a prorrogação de prazo, será lavrado o competente Termo de Aditamento, que terá como base o Cronograma Físico-Financeiro Reprogramado, elaborado pela **CONTRATADA** e aprovado pela **CONTRATANTE**.

14.5. Eventual suspensão da execução do objeto deste contrato será determinada pela **CONTRATANTE** por meio de ordem escrita e fundamentada à **CONTRATADA**.

14.5.1. Caso a suspensão da execução do objeto torne necessária a prorrogação do prazo de execução contratual, tal dilação será objeto de Termo de Aditamento.

15. DO PAGAMENTO

15.1. O pagamento será efetuado no prazo de 28 (vinte e oito) dias corridos contados do primeiro dia seguinte ao da medição dos serviços prestados de **Reforma de Embarcação** do IOUSP, nos termos da Portaria GR 4710, de 25.02.2010, cujo teor constitui parte integrante do presente instrumento. A ordem de pagamento será emitida pela Tesouraria Central da Reitoria, a favor da **CONTRATADA**, em agência do Banco do Brasil S/A.

15.1.1. O pagamento somente poderá ser efetuado após o implemento das seguintes condições: a) o aceite dos serviços medidos; b) a apresentação, pela **CONTRATADA**, da documentação completa; c) apresentação de cópia autenticada dos comprovantes de recolhimento de INSS (GRPS), FGTS (GRE) e da respectiva folha de pagamento do mês da prestação do serviço, vinculados à nota fiscal-fatura.

15.1.2. Nos casos de incidência de ICMS os documentos fiscais competentes acima referidos, quando emitidos dentro do Estado de São Paulo, deverão ser apresentados com destaque indicando o valor do desconto equivalente ao ICMS dispensado, a que se refere o artigo 55, do Anexo I, do regulamento do ICMS, do Estado de São Paulo, aprovado pelo Decreto 45.490/00.

15.1.2.1. Nos casos do subitem 15.1.1., tratando-se de ICMS com alíquota diferente da estabelecida para as operações ou prestações internas (art. 52, Inc. I, do referido Regulamento), ou com base de cálculo que não corresponda ao valor total dos produtos que são objeto do documento fiscal, e embasamento legal que o justifica, deverá ser, também, destacado nesse mesmo documento.



15.2. A não existência de registro da **CONTRATADA** no Cadin Estadual, cuja consulta deverá ser feita pela **CONTRATANTE**, nos termos do artigo 6º, inciso II e § 1º da Lei Estadual nº. 12.799/2008 c.c. artigo 7º, inciso II e § 1º do Decreto Estadual nº. 53.455/2008.

15.3. Eventuais irregularidades nas condições de pagamento ou nos documentos exigidos (Nota Fiscal, Fatura e demais documentos exigíveis) para sua liberação deverão ser regularizadas até o sétimo dia anterior ao término do prazo de pagamento.

15.4. Caso não ocorra a regularização no prazo definido no parágrafo anterior, o pagamento ficará suspenso e será efetuado em até 07 (sete) dias, contados a partir do dia seguinte à regularização.

15.5. Caso o término da contagem aconteça em dia sem expediente bancário, o pagamento ocorrerá no primeiro dia útil imediatamente subsequente.

15.6. Caso sejam constatadas irregularidades na execução deste ajuste, será descontada do pagamento a importância correspondente ao descumprimento, sem prejuízo da eventual rescisão do contrato e aplicação das demais penalidades fixadas na Seção 12. deste Edital.

16. DO REAJUSTE DE PREÇOS

16.1. Os valores constantes da proposta e expressos em reais não sofrerão reajustes.

17. DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

17.1. As despesas decorrentes da contratação, objeto desta Licitação, correrão à conta dos recursos consignados no Orçamento da **CONTRATANTE**, de conformidade com o disposto no parágrafo 2º do artigo 12 da Lei nº. 10.320, de 16 de dezembro de 1968, de acordo com a dotação orçamentária: Classificação Funcional Programática **XX.XXX.XXXX.XXXX** - Classificação da despesa Orçamentária **X.X.XX.XX.XX**.

18. DA CONTRATAÇÃO

18.1. A contratação decorrente desta licitação será formalizada mediante assinatura de termo de contrato, cuja respectiva minuta constitui Anexo deste Edital ou por intermédio da retirada do Instrumento equivalente.

18.1.1 Se, por ocasião da formalização do contrato ou da retirada do instrumento equivalente, as certidões de regularidade de débito da Adjudicatária perante o Sistema de Seguridade Social (INSS), o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e a Fazenda Nacional (Certidão Conjunta de Débitos Relativos a Tributos Federais e Dívida Ativa da União) estiverem com os prazos de validade vencidos, o órgão licitante verificará a situação por meio eletrônico hábil de informações, certificando nos autos do processo a regularidade e anexando os documentos passíveis de obtenção por tais meios, salvo impossibilidade devidamente justificada.

18.1.2. Se não for possível atualizá-las por meio eletrônico hábil de informações, a Adjudicatária será notificada para, no prazo de 02 (dois) dias úteis, comprovar a situação de regularidade de que trata o subitem 18.1.1 deste item 18, mediante a apresentação das



certidões respectivas, com prazos de validade em vigência, sob pena de a contratação não se realizar.

18.2. Quando a Adjudicatária deixar de comprovar a regularidade fiscal, nos moldes dos subitens 8.6.4.1 e 8.6.4.2, do item 8 ou, convocada dentro do prazo de validade da proposta, não apresentar a situação regular de que trata o subitem 18.1.1 deste item 18, ou se recusar a assinar o contrato/retirar o instrumento equivalente, serão convocadas as demais licitantes classificadas para participar de nova sessão pública do Pregão, com vistas à celebração da contratação.

18.2.1 Essa nova sessão será realizada em prazo não inferior a 03 (três) dias úteis, contados da divulgação do aviso.

18.2.2 A divulgação do aviso ocorrerá por publicação no Diário Oficial do Estado de São Paulo (DOE) e veiculação no endereço eletrônico www.imesp.com.br, opção "e-negociospublicos".

18.2.3 Na sessão, respeitada a ordem de classificação, observar-se-ão as disposições dos subitens 8.5 a 8.9, do item 8; e 11.1 do item 11 deste Edital.

18.3. A USP consultará, nos termos do artigo 6º, Incisos I e II da Lei Estadual nº. 12.799/2008 c.c. artigo 7º, incisos I e II e §1º do Decreto Estadual nº. 53.455/2008, o Cadin Estadual, como condição para celebração do contrato e para repasse do valor correspondente ao pagamento.

18.3.1 A existência de registro no Cadin Estadual constitui impedimento para a realização dos atos acima descritos.

18.4. O Cronograma Físico-Financeiro deverá ser apresentado pela CONTRATADA quando da assinatura do contrato, tornando-se parte integrante deste. Este Cronograma Físico-Financeiro deverá ser elaborado com base no Cronograma Físico fornecido pela Universidade, composto com os preços unitários ofertados pela licitante, e ainda, deverá manter rigorosa coerência entre as parcelas executadas e o respectivo valor a ser pago ao executor dos serviços.

18.4.1. O Cronograma Físico-Financeiro poderá ser ajustado pela CONTRATADA apenas para adequação à sua infra-estrutura, sem no entanto prejuízo dos valores e prazos constantes do Edital

19. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

19.1. O presente Edital, seus Anexos e a proposta da licitante vencedora integrarão o Contrato, independentemente de transcrição.

19.2. É facultada ao Pregoeiro ou autoridade superior, em qualquer fase da licitação, a promoção de diligência destinada a esclarecer ou complementar a instrução do processo, vedada a inclusão posterior de documento ou informação que deveria constar ou ter sido providenciado no ato da sessão pública.



- 19.3. A autoridade competente poderá revogar a licitação por razões de interesse público derivado de fato superveniente devidamente comprovado, pertinente e suficiente para justificar tal conduta, devendo invalidá-la por ilegalidade, de ofício ou por provocação de qualquer pessoa, mediante ato escrito e fundamentado, sem que caiba direito a qualquer indenização.
- 19.4. Os proponentes assumem todos os custos de preparação e apresentação de sua proposta e a USP não será, em nenhum caso, responsável por esses custos, independentemente da condução ou do resultado do processo licitatório.
- 19.5. Os proponentes são responsáveis pela fidelidade e legitimidade das informações e dos documentos apresentados em qualquer fase da licitação.
- 19.6. O proponente que vier a ser contratado, ficará obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem necessários, até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato.
- 19.7. Não havendo expediente na USP ou ocorrendo qualquer fato superveniente que impeça a realização do certame na data marcada, a sessão será automaticamente transferida para o primeiro dia útil subsequente, no horário e local aqui estabelecidos, desde que não haja comunicação do Pregoeiro em contrário.
- 19.8. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital e seus Anexos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento.
- 19.9. O desatendimento de exigências formais não essenciais não importará no afastamento da licitante, desde que seja possível a aferição da sua qualificação e a exata compreensão da sua proposta, durante a realização da sessão pública de pregão.
- 19.10. As normas que disciplinam este pregão serão sempre interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, sem comprometimento da segurança do futuro contrato.
- 19.11. Qualquer pedido de esclarecimento em relação a eventuais dúvidas na interpretação do presente Edital e seus Anexos, bem como de cópias da legislação mencionada, deverá ser encaminhado, por escrito, ao Pregoeiro, na(o) **Praça do Oceanográfico, 191 - Cidade Universitária - SP - Edifício Central - sala 20B - São Paulo -SP - CEP: 05508-120** ou por meio do Fax: **3091.6521**, até dois dias úteis antes da data marcada para a apresentação dos envelopes.
- 19.11.1 A íntegra dos esclarecimentos elaborados a partir dos questionamentos será divulgada no seguinte site: **www.usp.br/licitacoes**
- 19.12 Para as demais condições de contratação, observar as disposições constantes do **ANEXO - "DESCRIÇÃO DO OBJETO"** deste Edital.
- 19.13 Prazo para retirada do contrato ou instrumento equivalente: 05 (cinco) dias úteis.



19.14 Após a celebração do contrato ou retirada do instrumento equivalente, os envelopes B - "DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO" dos demais proponentes ficarão à disposição para retirada, que deverá ocorrer no prazo de até **10 (dez) dias úteis**, a contar da data da assinatura do Contrato ou da retirada do instrumento equivalente.

19.15 Aos casos omissos aplicar-se-ão as demais disposições constantes das Leis federais n.ºs 8.666/1993 e 10.520/2002.

19.16 Para dirimir as questões oriundas do presente Edital não resolvidas na esfera administrativa, é competente o Foro da Comarca de São Paulo, em uma das suas Varas da Fazenda Pública, por mais privilegiado que outro seja.

19.17 Integram o instrumento convocatório, conforme o caso:

ANEXO I - DESCRIÇÃO DO OBJETO

ANEXO II - CARTA PROPOSTA COMERCIAL

ANEXO III - REDUÇÃO DE LANCES

ANEXO IV - ATESTADO DE VISTORIA

ANEXO V - DECLARAÇÃO DE REGULARIDADE PERANTE O MINISTÉRIO DO TRABALHO

ANEXO VI - DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DAS CONDIÇÕES DE HABILITAÇÃO

ANEXO VII - MINUTA DE CONTRATO

ANEXO VIII - DECLARAÇÃO DE ENQUADRAMENTO COMO MICROEMPRESA OU EMPRESA DE

PEQUENO PORTE PARA FRUIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA LEI COMPLEMENTAR Nº. 123/2006

ANEXO IX - DECLARAÇÃO DE ATENDIMENTO ÀS NORMAS RELATIVAS À SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

ANEXO X - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

São Paulo, de de

Prof(a). Dr(a). Michel Michaelovitch de Mahiques

Vice-Diretor de Unidade de Ensino

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



ANEXO I
DESCRIÇÃO DO OBJETO
Edital de PREGÃO Nº / - IO



ANEXO II
CARTA PROPOSTA COMERCIAL
Editais de PREGÃO Nº / - IO

OBSERVAÇÃO: Nos valores acima deverão estar inclusos, além do lucro, todas e quaisquer despesas de responsabilidade do Proponente que, direta ou indiretamente, decorram do fornecimento do objeto licitado. Não será admitida a proposta parcial, Isto é, a oferta deverá abranger a integralidade do objeto.

DADOS DO PROPONENTE:

Razão Social:

Endereço completo:

Telefone: Fax: e-mail:

Validade da Proposta (não inferior a 60 (sessenta) dias corridos).

Condição de Pagamento (não inferior a 28 (vinte e oito) dias corridos): Declaramos total concordância com os termos da Minuta de Contrato, e das condições da presente licitação.

....., ... de de

(Local) (Data)

.....
ASSINATURA E IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL



ANEXO V

DECLARAÇÃO DE REGULARIDADE PERANTE O MINISTÉRIO DO TRABALHO

Edital de PREGÃO Nº / - IO

(em papel timbrado da Licitante)

Eu,(nome completo)....., representante legal da empresa
.....(razão social)....., interessada em participar do **PREGÃO**

Nº / - IO, da **Instituto Oceanográfico**, declaro, sob as penas da lei, que, nos termos do artigo 27, Inciso V, da Lei 8.666/93, com alterações posteriores, a(razão social)....., encontra-se em situação regular perante o Ministério do Trabalho, no que se refere à observância do disposto no Inciso XXXIII do artigo 7º da Constituição Federal.

....., ... de de

(Local) (Data)

.....
(Nome e assinatura do representante legal da Licitante)



ANEXO VI
DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DAS CONDIÇÕES DE HABILITAÇÃO
Edital de PREGÃO Nº / - IO

À
Instituto Oceanográfico
São Paulo - SP

Ref.: PREGÃO Nº / - IO

Prezados Senhores,

Pela presente, declaramos, para efeito do cumprimento ao estabelecido no Inciso VII do artigo 4º da Lei Federal n.º 10.520 de 17.07.2002, sob as penalidades cabíveis, que cumprimos plenamente os requisitos de habilitação exigidos neste Edital.

....., ... de de

(Local) (Data)

.....
(Nome e assinatura do representante legal da Licitante)



ANEXO VII

MINUTA DE CONTRATO

Edital de PREGÃO Nº / - IO

**CONTRATO QUE ENTRE SI CELEBRAM A
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, POR INTERMÉDIO
DA(O)..... E A EMPRESA**

OBJETIVANDO A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE

Aos dias do mês de do ano de **2014**, a **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**, por intermédio da(o) Instituto Oceanográfico, inscrita no C.N.P.J. sob n.º 63 025 530/0037-15, localizada(o) no(a) Praça do Oceanográfico, 191 - Cidade Universitária - SP - Edifício Central - sala 20B - São Paulo - SP - CEP: 05508-120, neste ato representada por seu Vice-Diretor em exercício de Unidade de Ensino, Prof(a). Dr(a). Michel Michaelovitch de Mahiques, por delegação de competência, nos termos da Portaria GR n.º 4.685, de 21/01/2010, na Reitoria da Universidade de São Paulo, Cidade Universitária, Butantã, São Paulo, SP, doravante denominada **CONTRATANTE** e, de outro lado, a empresa, CNPJ nº sediada à, representada na forma de seu estatuto social, doravante denominada simplesmente **CONTRATADA**, com fundamento nas Leis federais 8.666/1993 e 10.520/2002, no Decreto 47.297, de 06/11/2002, 57.159 de 21/07/2011, e na Resolução CEGP-10, de 19/11/2002, e demais Portarias referidas no presente contrato, vigentes no âmbito da Universidade de São Paulo, estando as partes vinculadas ao Edital de **PREGÃO Nº / - IO** e a proposta vencedora, assinam o presente contrato de prestação dos serviços, obedecendo as seguintes disposições:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

1. O presente contrato tem por objeto a prestação de serviços (**SERVIÇOS DE REPAROS EM EMBARCAÇÃO**), conforme descrito no **ANEXO I - "OBJETO DO CONTRATO"**, que integra este contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO PRAZO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

1.1 O(s) serviço(s), objeto do presente Contrato, poderá (ão) sofrer alterações em suas quantidades, conforme previsto no artigo 65 da Lei 8.666/93 e suas alterações posteriores.

2. O prazo de **execução do(s) serviço(s)** constantes do objeto do presente contrato é de **50 (cinquenta) dias corridos**, a contar do primeiro dia útil seguinte ao da data de assinatura do presente contrato, nas condições previstas no **ANEXO I - "OBJETO DO CONTRATO"**

CLÁUSULA TERCEIRA - DA GARANTIA e VALIDADE DO(S) SERVIÇO(S)



3. O(s) serviço(s) descritos no ANEXO I - "OBJETO DO CONTRATO" terão garantia pelo prazo de 5 (cinco) anos e terão validade pelo prazo de 5 (cinco) anos contados do recebimento definitivo.

CLÁUSULA QUARTA - DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

4. É de responsabilidade da **CONTRATADA** manter durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

4.1. A responsabilidade da **CONTRATADA** sobre a qualidade e correção do (s) serviço (s), não se extingue no momento da entrega.

4.2.2 O(s) serviço (s) entregues deverão estar em conformidade com o padrão estabelecido. Caso isto não ocorra, o serviço será recusado e deverá ser substituído, sem qualquer ônus para a **CONTRATANTE**. Em caso de não substituição, estará caracterizado o descumprimento da obrigação assumida, cabendo a **CONTRATADA** as penalidades previstas na Cláusula Oitava deste Contrato.

CLÁUSULA QUINTA - DO VALOR E DOS RECURSOS

5. O valor total do presente contrato é de R\$. A despesa onerará a Classificação Funcional Programática **XX.XXX.XXXX.XXXX** - Classificação da despesa Orçamentária **X.X.XX.XX.XX**, do orçamento da **CONTRATANTE**, de conformidade com o disposto no parágrafo 1º do artigo 12 da Lei n.º 10.320, de 16/12/1968.

CLAUSULA SEXTA - DAS CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DO SERVIÇO

6. A medição será realizada a cada 10 (dez) dias a partir do início da realização dos serviços, com a presença do responsável técnico da **CONTRATADA**.

6.1. Sendo necessários equipamentos e condições mecânicas para a realização das medições, serão, obrigatoriamente, fornecidos pela **CONTRATADA**.

6.2. Se os serviços apresentarem defeitos, vícios de execução ou elaboração, será lavrado laudo de vistoria que relacionará as falhas encontradas dando-se ciência oficial à **CONTRATADA**, para que proceda às correções apontadas, passando o prazo de observação a fluir novamente, até nova comunicação.

6.3. O aceite dos serviços medidos a cada 10 (dez) dias, que é condição essencial para a liberação dos pagamentos, levará em conta, também, o fiel cumprimento de todas as obrigações da **CONTRATADA**, indicadas neste ajuste em cláusula específica.

6.4. Executados os serviços, observada a qualidade prescrita pela boa técnica de construção naval, o objeto contratual será recebido provisoriamente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias corridos da comunicação protocolada pela **CONTRATADA**, apresentada no prazo de 5 (cinco) dias corridos, contados a partir da data da conclusão das obras e serviços.

6.5. O recebimento definitivo do objeto contratual ocorrerá após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais.

6.5.1. O prazo de observação será de 90 (noventa) dias corridos.

6.5.2. Decorrido o prazo de observação, a **CONTRATANTE** informará a **CONTRATADA** sobre o aceite definitivo do objeto e a convocará para a celebração do termo circunstanciado de recebimento definitivo.

6.5.3. Caso sejam detectados vícios de execução ou defeitos nos materiais empregados, a **CONTRATADA** será intimada para corrigi-los em prazo a ser firmado pela **CONTRATANTE** e novo prazo de observação será iniciado.

6.6 Recebidos definitivamente os serviços, a responsabilidade da **CONTRATADA** pela qualidade, solidez, correção e segurança dos trabalhos executados subsiste na forma da lei.

CLAUSULA SÉTIMA - DOS PRAZOS DE EXECUÇÃO DO OBJETO E VIGÊNCIA CONTRATUAL

7. O prazo de vigência deste contrato terá início na data de sua assinatura e encerrar-se-á com o recebimento definitivo do objeto.

7.1. O **Cronograma Físico-Financeiro** apresentado, se necessária sua reprogramação, deverá manter rigorosa coerência entre as parcelas executadas e o respectivo valor a ser pago ao executor dos serviços e respeitará o **prazo máximo de execução**.

7.2. O **PRAZO DE EXECUÇÃO DO OBJETO** é de 50 (CINQUENTA) DIAS CORRIDOS, contado da data fixada na "ORDEM DE INÍCIO" e com o desenvolvimento obedecendo à programação fixada no Cronograma Físico-Financeiro.

7.2.1 A entrega da "ORDEM DE INÍCIO" a **CONTRATADA** deverá ocorrer em prazo não superior a 15 (QUINZE) dias corridos, contados da assinatura do contrato.

7.2.2. Excepcionalmente, desde que de interesse da **CONTRATANTE**, devidamente justificado no respectivo processo, o prazo de execução e, conseqüentemente, o de vigência poderá ser prorrogado.

7.3. Os atrasos na execução dos serviços, tanto nos prazos parciais como nos prazos de início e conclusão, somente serão admitidos pela **CONTRATANTE** quando fundamentados em motivo de força maior ou caso fortuito, conforme caracterizado no Código Civil, ou nas hipóteses previstas no art. 57 da Lei nº 8.666/93 e alterações posteriores.

7.3.1. Na ocorrência de atrasos, os pedidos de prorrogação de prazos parciais, devidamente justificados, deverão ser encaminhados pela **CONTRATADA** a **CONTRATANTE**, por escrito, acompanhados dos respectivos Cronogramas Físico-Financeiros Reprogramados, em até 5 (cinco) dias corridos após o evento que lhes deu causa.

7.3.2. Os pedidos de prorrogação de prazo final, devidamente justificados, deverão ser encaminhados 05 (CINCO) dias corridos antes de findar o prazo original.

7.3.3. Admitida a prorrogação de prazo, será lavrado o competente Termo de Aditamento, que terá como base o Cronograma Físico-Financeiro Reprogramado, elaborado pela **CONTRATADA** e aprovado pela **CONTRATANTE**.

7.4. Eventual suspensão da execução do objeto deste contrato será determinada pela **CONTRATANTE** por meio de ordem escrita e fundamentada à **CONTRATADA**.

7.4.1. Caso a suspensão da execução do objeto torne necessária a prorrogação do prazo de execução contratual, tal dilação será objeto de Termo de Aditamento.

CLÁUSULA OITAVA - DO PAGAMENTO

8. O pagamento será efetuado no prazo de 28 (vinte e oito) dias corridos contados do primeiro dia seguinte ao da medição dos serviços prestados de **Reforma de Embarcação** do IOUSP, nos termos da Portaria GR 4710, de 25.02.2010, cujo teor constitui parte integrante do presente instrumento. A ordem de pagamento será emitida pela Tesouraria Central da Reitoria, a favor da **CONTRATADA**, em agência do Banco do Brasil S/A.

8.1. O pagamento somente poderá ser efetuado após o implemento das seguintes condições: a) o aceite dos serviços medidos; b) a apresentação, pela **CONTRATADA**, da documentação completa; c) apresentação de cópia autenticada dos comprovantes de recolhimento de INSS (GRPS), FGTS (GRE) e da respectiva folha de pagamento do mês da prestação do serviço, vinculados à nota fiscal-fatura.

8.1.1. Nos casos de incidência de ICMS os documentos fiscais competentes acima referidos, quando emitidos dentro do Estado de São Paulo, deverão ser apresentados com destaque indicando o valor do desconto equivalente ao ICMS dispensado, a que se refere o artigo 55, do Anexo I, do regulamento do ICMS, do Estado de São Paulo, aprovado pelo Decreto 45.490/00.

8.1.1.1. Nos casos do subitem 8.1.1., tratando-se de ICMS com alíquota diferente da estabelecida para as operações ou prestações internas (art. 52, Inc. I, do referido Regulamento), ou com base de cálculo que não corresponda ao valor total dos produtos que são objeto do documento fiscal, e embasamento legal que o justifica, deverá ser, também, destacado nesse mesmo documento.

8.2. A não existência de registro da **CONTRATADA** no Cadin Estadual, cuja consulta deverá ser feita pela **CONTRATANTE**, nos termos do artigo 6º, inciso II e § 1º da Lei Estadual nº. 12.799/2008 c.c. artigo 7º, inciso II e § 1º do Decreto Estadual nº. 53.455/2008.

8.3. Eventuais irregularidades nas condições de pagamento ou nos documentos exigidos (Nota Fiscal, Fatura e demais documentos exigíveis) para sua liberação deverão ser regularizadas até o sétimo dia anterior ao término do prazo de pagamento.

8.4. Caso não ocorra a regularização no prazo definido no parágrafo anterior, o pagamento ficará suspenso e será efetuado em até 07 (sete) dias, contados a partir do dia seguinte à regularização.

8.5. Caso o término da contagem aconteça em dia sem expediente bancário, o pagamento ocorrerá no primeiro dia útil imediatamente subsequente.



8.6. Caso sejam constatadas irregularidades na execução deste ajuste, será descontada do pagamento a importância correspondente ao descumprimento, sem prejuízo da eventual rescisão do contrato e aplicação das demais penalidades fixadas na Cláusula Oitava.

CLÁUSULA NONA - DO REAJUSTE

9. Os valores constantes do presente contrato e expressos em Reais (R\$) não sofrerão reajustes.

CLÁUSULA DÉCIMA - DAS PENALIDADES

10. Além das sanções previstas no artigo 7º da Lei 10.520/2002, pelo descumprimento das demais obrigações assumidas a **CONTRATADA** estará sujeita às penalidades previstas na Lei 8.666/1993 e suas alterações posteriores e na Portaria GR 3.161, de 11/05/1999, que fica fazendo parte integrante deste Contrato.

10.1. Pela inexecução total ou parcial do ajuste, a multa será de 20% (vinte por cento) sobre o valor da obrigação não cumprida.

10.2. Pelo atraso injustificado a **CONTRATADA** incorrerá em multa diária de 0,1% (um décimo por cento) sobre o valor ajustado, excluída, quando for o caso, a parcela correspondente aos impostos incidentes, quando destacados no documento fiscal.

10.3. Os atrasos injustificados superiores a 60 (sessenta) dias corridos serão obrigatoriamente considerados inexecução.

10.4. Poderão ser aplicadas, ainda, as penas de suspensão temporária de participação em procedimento licitatório e impedimento de contratar com a Administração e, ainda, declaração de inidoneidade para licitar e contratar com a Administração Pública, dando-se às mesmas os efeitos previstos no Decreto Estadual nº48.999/2004.

10.5. Independentemente das sanções retro a **CONTRATADA** ficará sujeita, ainda, à composição de perdas e danos causados a administração e decorrentes de sua inadimplência, bem como arcará com a correspondente diferença de preços verificada em nova contratação feita no mercado, na hipótese de os demais classificados não aceitarem a contratação pelos mesmos preços e prazos fixados pelo inadimplente.

10.6. No caso de Sociedade Cooperativas, rescisão imediata do contrato administrativo na hipótese de caracterização superveniente da prestação de trabalho nas condições que alude o Parágrafo 1º do Decreto nº 57.159 de 21/07/2011.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DA RESCISÃO

11. A falta de cumprimento das obrigações assumidas no presente instrumento ou a incidência do comportamento descrito no artigo 78 da Lei 8.666/1993, dará direito à **CONTRATANTE** de rescindir, unilateralmente, este contrato, independentemente de interpelação judicial, sendo aplicáveis, ainda, as disposições contidas nos artigos 79 e 80 da mesma legislação, em sendo inadimplente a **CONTRATADA**.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DO FORO

12. Fica eleito o Foro da Comarca da Capital do Estado de São Paulo em uma das varas da Fazenda Pública, com expressa renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado que seja, para toda e qualquer ação oriunda deste ajuste e que não possa ser resolvida de comum acordo entre as partes.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



E, por estarem justas e contratadas, as partes assinam o presente contrato.

São Paulo, ... de de

Prof(a). Dr(a). Michel Michaelovitch de Mahiques
Vice-Diretor de Unidade de Ensino

.....
P/ CONTRATADA



ANEXO I

OBJETO DO CONTRATO:

E, por estarem justas e contratadas, assinam o presente Anexo I, que integra o contrato firmado nesta data.

São Paulo, ... de de

Prof(a). Dr(a). Michel Michaelovitch de Mahiques

Vice-Diretor de Unidade de Ensino

.....
P/ CONTRATADA



ANEXO VIII

DECLARAÇÃO DE ENQUADRAMENTO COMO MICROEMPRESA OU EMPRESA DE PEQUENO

PORTE PARA FRUIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA LEI COMPLEMENTAR Nº. 123/2006

Editais de PREGÃO Nº / - IO

.....(nome do licitante), com sede
.....(endereço

completo), inscrita no CNPJ sob o nº., **DECLARA**, para fins do disposto na Lei Complementar

nº 123/2006, sob as sanções administrativas cabíveis e sob as penas da lei, que esta Empresa, na

presente data, enquadra-se como:

(...) **MICROEMPRESA**, conforme inciso I do artigo 3º da Lei Complementar nº. 123, de 14/12/2006.

(...) **EMPRESA DE PEQUENO PORTE**, conforme inciso II do artigo 3º da Lei Complementar nº. 123, de 14/12/2006.

Declara, ainda, que a empresa está excluída das vedações constantes do parágrafo 4º do Artigo 3º da Lei

Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006.

....., ... de de

(Local) (Data)

.....

(Nome e assinatura do representante legal da Licitante)



ANEXO IX

**DECLARAÇÃO DE ATENDIMENTO ÀS NORMAS RELATIVAS À SAÚDE E SEGURANÇA
NO
TRABALHO**

Edital de PREGÃO Nº / - IO

(em papel timbrado da Licitante)

A.....(razão social), por seu(s) representante(s) legal(is), interessada
em participar do

PREGÃO Nº / - IO, da **Instituto Oceanográfico**, declara, sob as penas da lei, que observa
as normas

relativas à saúde e segurança no Trabalho, para os fins estabelecidos pelo parágrafo único
do artigo 117

da Constituição do Estado de São Paulo.

....., ... de de

(Local) (Data)

.....
(Nome e assinatura do representante legal da Licitante)

ANEXO X - TABELA DE CUSTO DA EMBARCAÇÃO

Dias de Mar	R\$ 28.599,67
Diárias da Tripulação	
Oficiais (3)	R\$ 290,95
Tripulantes (7)	R\$ 193,70
Deslocamento da Tripulação	(aquisição de passagens aéreas e/ou rodoviária)

Para fins de cálculo de valor final da proposta, considerar-se-á o tempo de navegação até o estaleiro bem como o deslocamento e estadia da tripulação durante a execução do serviço

LOTE 1

SERVIÇOS DE REPAROS EM EMBARCAÇÃO

Item: 01

Quantidade: 01 Serviço de Reparos em Embarcação

Características:

Tipo de Serviço de Reparo em Embarcação: Limpeza, Verificação, Troca, Montagem, Desmontagem, Reparo e Tratamento de Peças do Navio.

Demais Características: Conforme Planilha de Serviços

COTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DOCAGEM E REPAROS A SEREM EXECUTADOS NO NAVIO OCEANOGRÁFICO "ALPHA-CRUCIS", NO ANO DE 2014, EM ATENDIMENTO AOS REQUISITOS ESTABELECIDOS PELA SOCIEDADE CLASSIFICADORA ABS, NO ESCOPO DE UMA VISTORIA DO TIPO PERIÓDICA ESPECIAL

EMPRESA / ESTALEIRO:		ARMADOR: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - USP NAVIO OCEANOGRÁFICO "ALPHA-CRUCIS" - N° IMO: 7319008			
N° DA PROPOSTA:		comprimento total/entre perpend.(m)		63,9 / 61,3	
DATA DA PROPOSTA:		calado máximo (m)		4,5	
VALIDADE DA PROPOSTA:		calado aéreo (m)		20,0	
DIAS DE DOCAGEM:		boca moldada (m)		11,0	
DIAS ATRACADO, EM REPAROS:		deslocamento carregado (TM)		1.892	
CUSTO TOTAL DOS SERVIÇOS:		deslocamento leve (TM)		953	
Item	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	QUANTI- DADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	SUBTOTAL (R\$)
1	DOCAGEM <i>[Considerar as atividades, equipamentos e locais necessários para posicionar e assentar a embarcação]</i>				
1.1	Entrada e saída do dique, incluindo amarradores, mergulhadores e conexão/desconexão de tomada de água salgada para incêndio.	dia	1		0,00
1.1.1	Dias subsequentes no dique.	dia	29		0,00
1.1.2	Dias estimados para completar os reparos, com a embarcação atracada ao cais do Estaleiro.	dia	20		0,00
1.1.3	Preparação de picadeiros	serv	1		0,00
1.1.4	Rebocador para entrada no dique.	serv	1		0,00
1.1.5	Rebocador para saída no dique.	serv	1		0,00
1.1.6	Remoção de picadeiros, caso necessário. Cotar por calço removido.	pç			0,00
2	SERVIÇOS AUXILIARES E FACILIDADES <i>[Considerar os serviços e facilidades a serem fornecidos pelo estaleiro durante o período de reparos]</i>				

2.1	Energia elétrica				
2.1.1	Conectar e desconectar o cabo.	serv.	1		0,00
2.1.2	Fornecer energia elétrica de terra, 440 Vca, trifásico, 60 Hz. Cotar preço por Kwh fornecido. Instalar medidor	kwh	3.000		0,00
2.2	Guindaste (Cotar por hora de utilização)	hh	30		0,00
2.3	Água doce				
2.3.1	Fornecimento de água doce potável. Instalar medidor	m3	90		0,00
2.3.2	Conectar e desconectar mangueira de água doce.	serv.	1		0,00
2.4	Lixo Cotar por m3 de lixo a ser removido de bordo, não incluído o decorrente de serviços executados pelo estaleiro.	m³	15		0,00
2.5	Linha Telefônica (Habilitada para ligações locais e interurbanas)	serv.	1		0,00
3	TRATAMENTO E PINTURA (Obras Vivas, Linha d'Água, Costado/Borda Falsa)				
	OBSERVAÇÕES: a) As tintas serão fornecidas pelo Armador. b) Todo tratamento a ser executado deverá ser submetido à avaliação prévia do representante do Armador. c) Durante a aplicação das camadas de tintas, o Estaleiro deverá observar: a umidade do ar permitida, o intervalo entre demãos, espessura da película de tinta, etc, de acordo com as instruções do fabricante das tintas. d) Manchas de óleo decorrentes de desdócagens de interesse próprio do Estaleiro, deverão ser removidas sem qualquer ônus adicional ao Armador, antes da aplicação das camadas de tintas. e) Os valores de áreas referentes aos itens abaixo são estimados para maior. As áreas a serem efetivamente raspadas, jateadas ou pintadas deverão ser medidas, sob supervisão do representante do Armador, devendo constar do boletim de medição. f) <i>Os transdutores dos ecobatímetros e demais equipamentos de pesquisa instalados no casco, vigias, entradas de ventilação e chaminés deverão ser efetivamente vedados/protegidos, antes do início do tratamento.</i>				
3.1	ANDAIMES: Instalação de andaimes para execução dos serviços descritos nos itens 3, 4, 5 e 7.	Serv.	1		0,00
3.2	TRATAMENTO Obras Vivas/ Linha d'Água/Costado/Borda Falsa				

3.2.1	Remoção de manchas de óleo por meio de detergente ou produto químico e baldeação. Limpar restos de incrustação e algas. Cotação por m ² medido.	m ²	1.550		0,00
3.2.2	Tratamento de toda a superfície por intermédio de hidrojateamento, equivalente ao padrão ISO SA-1 (Brush - Off). Cotação por m ² medido.	m ²	1.550		0,00
3.2.3	Tratamento complementar de trechos localizados, com evidência de corrosão, por meio de hidrojateamento equivalente ao padrão ISO SA-2.	m ²	310		0,00
3.3	PINTURA				
3.3.1	Obras Vivas (área = 930 m²)				
(a)	Aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva . Cotar por m ² medido.	m ²	1.860		0,00
(b)	Aplicar uma demão de tinta selante entre sistemas anticorrosivo/anti-incrustante. Cotar por m ² medido.	m ²	930		
(c)	Aplicar uma demão de tinta anti-incrustante Cotar por m ² medido.	m ²	930		0,00
3.3.2	Linha d'Água (área = 110 m²)				
(a)	Aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva . Cotar por m ² medido.	m ²	220		0,00
(b)	Aplicar uma demão de tinta de acabamento. Cotar por m ² medido.	m ²	110		0,00
3.3.3	Costado e borda falsa (área = 510 m²)				
(a)	Aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva . Cotar por m ² medido.	m ²	1.020		0,00
(b)	Aplicar uma demão de tinta de acabamento. Cotar por m ² medido.	m ²	510		0,00
3.4	IDENTIFICAÇÕES E MARCAÇÕES				
3.4.1	Moldar em chapa de aço, fixar por solda contínua e pintar, nos dois bordos: Nome do Navio, Porto de Registro, indicação de propulsor lateral, Disco de Plimsoll, linhas de carga, marcações de calado e indicações de transdutores ("B" / "blister").	serv	1		0,00
3.4.2	Delimitar a linha d'água por meio de pontos de solda.	serv.	1		0,00
4	PROTEÇÃO GALVÂNICA				

	Remover os anodos de zinco existentes, esmerilhar rebarbas de soldas da fixação anterior com lixadeira, alinhar e fixar com solda elétrica os novos anodos fornecidos pelo Armador, obedecendo a localização. Cotar por unidade, conforme abaixo.				
4.1	Anodos de 6" x 10"	pç	48		0,00
4.2	Anodos de 3" x 5"	pç	74		0,00
5	CAIXAS DE MAR				
5.1	Limpeza, tratamento mecânico e pintura de ralos e redes.	serv	5		0,00
5.2	Instalar sistema padronizado de filtragem nas 5 caixas de mar, incluindo válvula de bloqueio e rede de desvio ("bypass") e filtro de retenção de resíduos (tipo cesto, em inox).	serv	5		0,00
6	APARELHO DE FUNDEAR E SUSPENDER				
6.1	Hidrojateamento das amarras de BE (9 quartéis); BB (10 quartéis) e dos dois ferros, no padrão ISO SA-1 (Brush - Off). Cotar por conjunto amarra/ferro.	serv.	2		0,00
6.2	Inspeção dimensional de elos para verificação de desgaste em todos os quartéis das amarras, com emissão de Relatório.	serv.	2		0,00
6.3	Desempenar unhas dos dois ferros	serv.	2		0,00
6.4	Marcação dos elos dos quartéis, pintura das duas amarras e respectivos ferros, de acordo com orientação do navio. Cotar por conjunto amarra/ferro.	serv.	2		0,00
6.5	Limpeza e tratamento mecânico dos paióis das amarras. Área total = 36 m².	serv.	2		0,00
6.6	Aplicação de duas demãos de tinta anticorrosiva preta, em toda a extensão dos paióis.	m²	72		0,00
6.7	Tratamento e pintura de gateiras e escovéns.	serv.	1		0,00
6.8	Abrir e fechar bujões de fundo	serv.	1		0,00
7	SISTEMA DE PROPULSÃO E HÉLICE DE PROA				
7.1	Eixo Propulsor - BE/BB Medir folgas e fornecer relatório Desacoplar linha de eixo Desconectar eixo piloto Drenar óleo do tubo telescópico Puxar eixo e colocar no fundo do dique	serv.	2		0,00

7.2	Remontar o conjunto, após conclusão dos serviços				
	Eixo Intermediário - BE/BB				
	Medir folgas e fornecer relatório				
	Desmontar luvas				
	Puxar eixo e colocar no fundo do dique	2			0,00
	Efetuar enchimento e passe, caso necessário				
	Remontar o conjunto, após conclusão dos serviços				
7.3	Selos da Linha de Eixo - BE/BB				
	Preparação e substituição dos selos	2			0,00
7.4	Lemes - BE/BB				
	Retirada e montagem do conjunto leme/madre do leme. Medir folgas e fornecer relatório.	2			0,00
7.5	Buchas do pé-de-galinha e tubo telescópico - BE/BB				
	verificação de alinhamento, por meio de equipamento ótico	2			0,00
7.6	Bosso do HPC - BE/BB				
	Desmontagem do equipamento, para inspeção dos componentes internos: slade back, blade carreir, yok, pistão, passeio da válvula e todos os alojamentos dos componentes.	2			0,00
7.7	Pás do HPC - BE/BB				
	Desmontagem				
	Lixamento				
	Aplicação de dry check	2			0,00
	Polimento				
	Aplicação de camada protetora				
	Montagem				
7.8	Hélice de Proa (Bow Thruster)				
	Inspeção do eixo e selos				
	Inspeção da engrenagem				
	Limpeza, tratamento e pintura do tubulão	1			0,00
	Substituição dos anodos de sacrifício				
	Inspeção, lixamento e polimento da pás				
	Análise do óleo lubrificante				
8	TANQUES	volume (m³)			

8.1	Tanques de Óleo Diesel [<i>Em todos os tanques: Teste de pressão, inspeção e substituição de redes internas deterioradas. Nos tanques assinalados com asterisco (*): limpeza e desgaseificação adicionais</i>]				
8.1.1	Tq OC nº 01 - BE	m³	31		0,00
8.1.2	Tq OC nº 01 - BB		31		0,00
8.1.3	Tq OC nº 02 - BE		36		0,00
8.1.4	Tq OC nº 02 - BB		36		0,00
8.1.5	Tq OC nº 03 - BE		24		0,00
8.1.6	Tq OC nº 03 - BB		24		0,00
8.1.7	Tq OC nº 04 - BE		67		0,00
8.1.8	Tq OC nº 04 - BB		67		0,00
8.1.9	Tq OC nº 05 - BE		10		0,00
8.1.10	Tq OC nº 05 - BB		8		0,00
8.1.11	Tq OC nº 06 - BE (*)		61		0,00
8.1.12	Tq OC nº 06 - BB (*)		61		0,00
8.1.13	Tq de serviço OC - BE (*)		23		0,00
8.1.14	Tq de serviço OC - BB (*)		23		0,00
8.2	Tanques de Óleo Lubrificante e de rejeitos (<i>limpeza, desgaseificação, teste de pressão, inspeção e substituição de redes internas deterioradas</i>)				
8.2.1	Tq. nº 01 BE/resíduo oleoso	m³	6		0,00
8.2.2	Tq. OL nº 01 BB/		6		0,00
8.2.3	Tq. OL nº 02 BE/óleo da redutora		6		0,00
8.2.4	Tq. OL nº 02 BB/óleo hidráulico		6		0,00
8.2.5	Tq. Óleo sujo/BE		3		0,00
8.3	Tanques de Lastro [<i>Nos tanques especificados: Execução de serviços de caldearia. Em todos os tanques: Tratamento mecânico e aplicação de uma demão de tinta anticorrosiva, com reforço nas linhas de solda; inspeção e substituição de redes internas deterioradas, teste de pressão</i>]				
8.3.1	Pique-Tanque de Vante CENT. Substituir uma escada com excesso de corrosão.		14		0,00
8.3.2	Tq. L nº 01 CENT. Substituir 5 m de cantoneira de 6" x 3" e uma borboleta de reforço de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para antepara.	m³	31		0,00
8.3.3	Tq. L nº 02 BE. Substituir: 3 borboletas de reforço, de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para a antepara.		8		0,00

8.3.4	Tq. L nº 02 BB. Substituir: 4 m de cantoneira de aba desiguais, de 6" x 3"; borboleta de reforço do teto/cantoneira; 800 mm de tubo de 14".		8		0,00
8.3.5	Tq. L nº 03 BE. Substituir: 3 borboletas de reforço, de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para a antepara; um trecho de chapa de 3,0 x 1,5 m, situado no teto; e dois trechos de 2,0 x 0,8 m cada, situados na antepara.		43		0,00
8.3.6	Tq. L nº 03 BB. Substituir: 3 borboletas de reforço, de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para a antepara; 8 m de cantoneira de 6" x 3"; trecho de chapa do teto, com 2,5 x 2,0 m; e uma bancada de reforço de 3 m x 5 mm, fixada na antepara.		43		0,00
8.3.7	Tq. L nº 04 BE. Substituir: 8 m de cantoneira de 6" x 3" e trecho de chapa com cerca de 3,0 x 0,8 m, no teto, dominado por corrosão.		63		0,00
8.3.8	Tq. L nº 04 BB. Substituir: 12 m de cantoneira de 6" x 3" e 3 trechos de chapa com cerca de 1,0 x 1,0 m, no teto, com reparo provisório em massa epóxi.		63		0,00
8.3.9	Tq. L nº 06 BB. Substituir dois trechos de chapa com 0,50 x 0,30 m, situados: no teto do tanque/convés principal (chapa de 10/16 " de espessura ~15,9 mm), próximo à borda falsa; e na antepara divisória com a Máquina do Leme (chapa de 5/16 " de espessura).		8		0,00
8.3.10	Tq. L nº 04 CENT		74		0,00
8.3.11	Tq. L nº 05 BE		26		0,00
8.3.12	Tq. L nº 05 BB		26		0,00
8.3.13	Tq. L nº 06 BE		8		0,00
8.3.14	Pique-Tanque de Ré BE		19		0,00
8.3.15	Pique-Tanque de Ré BB		19		0,00
8.3.16	Elipses: fabricar três novos elipses de tanques, incluindo estojos, porcas e juntas. Mudar a localização do elipse do tanque nº 02 BE, deslocando-o cerca de 0,45 m para ré. Recompôr o piso.	serv.	3		0,00
8.4	Tanques de Contenção de Dejetos Sanitários (limpeza, desgaseificação, teste de pressão, tratamento mecânico e aplicação de tinta apropriada, com reforço nas linhas de solda. Inspeção e substituição de redes internas deterioradas. Substituir sistema de medição de nível dos tanques).				
8.4.1	Tq. de Dejetos/BE	m³	20		0,00

8.4.2	Tq. de Dejetos/BB		23		0,00
8.4.3	Tq. de Dejetos complementar		3		0,00
8.5	Tanques de Aguada (limpeza, tratamento mecânico e aplicação de tinta apropriada, com reforço nas linhas de solda, teste de pressão)				
8.5.1	Tq. AD/BE	m³	40		0,00
8.5.2	Tq. AD/BB	m³	40		0,00
9	SUBSTITUIÇÃO, INSTALAÇÃO E REVISÃO DE VÁLVULAS <i>[Abrir no local as válvulas de fundo e costado, beneficiar suas sedes e contrasedes, testar, pintar e montar, com novo engaxetamento]</i>				
9.1	Substituição de 07 válvulas				
9.1.1	válvulas de 2" , tipo gaveta, utilizadas nas aspirações dos tanques nr. 4 e 6 - BE/BB, de óleo combustível.	un	4		0,00
9.1.2	válvula de 4" , tipo gaveta, utilizada na tomada de abastecimento de óleo combustível.	un	1		0,00
9.1.3	válvula de 4" , tipo borboleta, utilizada na aspiração de emergência da Praça de Máquinas.	un	1		0,00
9.1.4	válvula de 1. 1/ 2" , tipo gaveta, utilizada na aspiração do hidróforo de água salgada da caixa de mar de vante.	un	1		0,00
9.2	Instalação: instalar uma válvula antes do ralo de aspiração (caixa de mar) da bomba do sistema hidrofórico de água salgada. Elevar a altura do referido ralo.	serv.	1		0,00
9.3	Revisão de 28 válvulas, a saber:				
9.3.1	Do Costado, tipo gaveta, incluindo a revisão das respectivas retenções:				
(a)	Água Salgada - MCA BB / 4"	un	1		0,00
(b)	Água Salgada - MCA BE / 4"	un	1		0,00
(c)	Dejetos Sanitários / 4"	un	1		0,00
(d)	Bomba de incêndio / 4"	un	1		0,00
(e)	Lastro / 4"	un	1		0,00
(f)	Separador de água e óleo / 2"	un	1		0,00
(f)	Pias/Ralos / 2 1/2"	un	1		0,00
(g)	Destiladores / 1 1/4"	un	1		0,00
9.3.2	Válvulas de fundo, tipo gaveta:				
(a)	Aspiração da caixa de mar - MCA BB / 4"	un	1		0,00
(b)	Aspiração da caixa de mar - MCA BE / 4"	un	1		0,00
(c)	Entrada de água HT MCP BB / 4"	un	1		0,00
(d)	Saída de água HT MCP BB / 4"	un	1		0,00

58

(e)	Entrada de água LT MCP BB / 4"	un	1	0,00
(f)	Saída de água LT MCP BB / 4"	un	1	0,00
(g)	Entrada de água HT MCP BE / 4"	un	1	0,00
(h)	Saída de água HT MCP BE / 4"	un	1	0,00
(i)	Entrada de água LT MCP BE / 4"	un	1	0,00
(j)	Saída de água LT MCP BE / 4"	un	1	0,00
(k)	Asp. caixa de mar/bomba de incêndio nr.1 / 6"	un	1	0,00
(l)	Asp. caixa de mar/bomba de incêndio nr.2 / 6"	un	1	0,00
9.3.3	Outras válvulas			
(a)	Intercomunicação entre MCA's -BB/borboleta/4"	un	1	0,00
(b)	Intercomunicação entre MCA's -BE/borboleta/4"	un	1	0,00
(c)	Aspiração da bomba de lastro nr.1/ borboleta/4"	un	1	0,00
(d)	Aliment. do Pique Tanque de ré/borboleta/2 1/2"	un	1	0,00
(e)	Asp. bba de água salgada nr.1/HPU/gaveta/2 1/2"	un	1	0,00
(f)	Asp. bba de água salgada nr.2/HPU/gaveta/2 1/2"	un	1	0,00
(g)	Interligação Esgoto/Incêndio/gaveta/4"	un	1	0,00
(h)	Interlig. Esg./Incêndio-Maq. Leme/borboleta/4"	un	1	0,00
10	REDES, RALOS E SUSPIROS			
10.1	Redes (substituir os seguintes trechos de redes da praça de Máquinas, visualmente comprometidos)			
10.1.1	rede de óleo combustível de 4", incluindo a substituição de 24 curvas de 90° e 26 flanges	m	40	0,00
10.1.2	rede de ar comprimido de 1 1/2", incluindo a substituição de 04 curvas de 90°, 04 curvas de 45° e 04 flanges	m	4	0,00
10.1.3	rede de ar de 2", incluindo a substituição de 02 flanges	m	2	0,00
10.1.4	Rede de 1", de alimentação da redutora, incluindo a substituição de 02 curvas de 90°, 02 curvas de 45° e 06 flanges	m	10	0,00
10.1.5	Rede de 1 1/2", de transferência de óleo lubrificante, incluindo a substituição de 06 curvas de 90°, 04 curvas de 45° e 08 flanges	m	12	0,00
10.1.6	Rede de esgoto do porão de 4" (emerg.), incluindo a substituição de 04 curvas de 90° e 06 flanges	m	6	0,00
10.1.7	Rede de esgoto do porão de 2" (thruster), incluindo a substituição de 04 curvas de 90°, 04 curvas de 45° e 06 flanges	m	6	0,00
10.1.8	Rede de esgoto do porão de 2 1/2", incluindo a substituição de 06 curvas de 90° e 18 flanges	m	18	0,00
10.1.9	Rede de lastro de 4" incluindo a substituição de 20 curvas de 90° e 52 flanges	m	59	0,00

10.1.10	Rede de dejetos sanitários de 3", incluindo a substituição de 04 curvas de 90°, 02 curvas de 45° e 08 flanges	m	6		0,00
10.1.11	Rede de 4", de arrefecimento dos MCP's, incluindo a substituição de 02 curvas de 45° e 04 flanges	m	4		0,00
10.1.12	Retirar as duas redes de derivação do sistema de lubrificação dos selos dos eixos propulsores, provenientes do fundo do navio	serv	2		0,00
10.2	Sifões/retenções Substituir 8 conjuntos dos ralos dos banheiros e lavanderia.	serv	8		0,00
11	BANHEIROS				
11.1	Banheiro para Alunos Instalar um banheiro em compartimento disponível no Convés Inferior, com sanitário e chuveiro. O espaço que vir a sobrar deverá ser aproveitado como armário. As modificações a serem implementadas deverão ser aprovadas pela Sociedade Classificadora.	serv.	1		0,00
11.2	Banheiro do camarote adjacente à Enfermaria Implementar as seguintes adaptações ao banheiro já existente: instalar antepara divisória, compartimentando o banheiro em dois ambientes; no ambiente mais exterior, instalar sanitário e pequeno lavatório, mantendo o acesso externo, para permitir utilização comum; e, na porção restante, o acesso deverá ser privativo do camarote contíguo. As modificações a serem implementadas deverão ser aprovadas pela Sociedade Classificadora.	serv.	1		0,00
12	CUSTOS ADICIONAIS PARA ITENS DIVERSOS [cotação de custos adicionais, para eventual atendimento de necessidades de reparos surgidas no decorrer dos serviços, não delineados nos itens anteriores desta planilha]				
12.1	Substituição de Chapeamento				
12.1.1	Por peso (pedaço trocado)				
(a)	Menor do que 50 Kg (mínimo cobrado)	pç	20		0,00
(b)	Acima de 50 Kg	kg	750		0,00
12.1.2	Por área				
(a)	Chapa plana de 12,7 mm de espessura (1/2")	m²	10		0,00
(b)	Chapa plana de 11,1 mm de espessura (7/16")	m²	20		0,00
(c)	Chapa plana de 9,5 mm de espessura (6/16")	m²	20		0,00
(d)	Chapa plana de 7,9 mm de espessura (5/16")	m²	20		0,00

12.2	Reparos em redes				
12.2.1	Tubos de aço carbono				
(a)	1/2"	m	10		0,00
(b)	3/4"	m	10		0,00
(c)	1"	m	20		0,00
(d)	1 1/2"	m	20		0,00
(e)	2"	m	30		0,00
(f)	2 1/2"	m	20		0,00
(g)	3"	m	10		0,00
(h)	4"	m	30		0,00
12.2.2	Curva de 90° (pronta)				
(a)	1/2"	un	10		0,00
(b)	3/4"	un	10		0,00
(c)	1"	un	10		0,00
(d)	1 1/2"	un	10		0,00
(e)	2"	un	10		0,00
(f)	2 1/2"	un	10		0,00
(g)	3"	un	10		0,00
(h)	4"	un	10		0,00
12.2.3	Curva de 45° (pronta)				
(a)	1/2"	un	10		0,00
(b)	3/4"	un	10		0,00
(c)	1"	un	10		0,00
(d)	1 1/2"	un	10		0,00
(e)	2"	un	10		0,00
(f)	2 1/2"	un	10		0,00
(g)	3"	un	10		0,00
(h)	4"	un	10		0,00
12.2.4	Flanges 150 PSI/10 K				
(a)	1/2"	un	10		0,00
(b)	3/4"	un	10		0,00
(c)	1"	un	10		0,00
(d)	1 1/2"	un	10		0,00
(e)	2"	un	14		0,00
(f)	2 1/2"	un	10		0,00
(g)	3"	un	10		0,00
(h)	4"	un	14		0,00
12.3	Tratamento de Superfícies				
12.3.1	Tratamento mecânico tipo ST-3, com lixadeiras ou escovas rotativas	m ²	100		0,00
12.3.2	Hidrojateamento, equivalente ao padrão ISO SA-1 (Brush - Off)	m ²	300		0,00
12.3.3	Hidrojateamento, equivalente ao padrão ISO SA-2 (Jateamento Comercial)	m ²	100		0,00

12.4	Fornecimento de mão de obra avulsa eventual (informar percentual a ser acrescido em dias de de final de semana e Feriados.)				
12.4.1	mecânico	hh	240		0,00
12.4.2	caldereiro	hh	240		0,00
12.4.3	soldador/maçariqueiro	hh	240		0,00
12.4.4	encanador	hh	240		0,00
12.4.5	usinagem	hh	80		0,00
12.4.6	eletricista	hh	80		0,00
12.4.7	pintor	hh	240		0,00
12.4.8	encarregado	hh	80		0,00

APÊNDICES:

I - PLANO DE DOCAAGEM DO NOc "ALPHA-CRUCIS" (Arquivo: docking plan REV A.pdf);

II - PLANO DE ARRANJO GERAL E TANQUES (Arquivo: ARRGERAL_TQS.jpg); e

III - FOTOGRAFIAS DO NAVIO (Arquivo: FOTOS_DOC.pdf).



OBSERVAÇÕES

1. Integrantes da tripulação irão vistoriar o Estaleiro vencedor a fim de apurar condições para atendimento dos serviços licitados.
2. Não serão aceitas, sob quaisquer pretextos, proposta que não atendam na íntegra as exigências deste edital
3. As quantidades e/ou áreas de serviços descrito na descrição do Objeto poderão sofrer alterações para mais ou para menos gerando crédito ou débito para o licitante, sendo portanto necessário a adequação dos serviços durante a sua execução.
4. O Licitante vencedor deverá providenciar para a tripulação e enquanto durar a realização dos serviços de docagem acomodações tais como vestiário, escritório com telefone e internet e banheiro
5. A autoridade competente se reserva o direito de revogar a licitação total ou parcialmente.



ANEXO II
CARTA PROPOSTA COMERCIAL
EDITAL DE PREGÃO Nº /2014 - IO

Lote	Descrição	Unid	Qtde	Preço Total
01	Serviço de reparo em Embarcação - Docagem do N/OC Alpha Crucis	Serviço	01	
<p>Prazo de Execução do Objeto: O objeto será executado em 50 (cinquenta) dias corridos, conforme cronograma físico, contados a partir da ordem de início dos serviços.</p> <p>Cronograma Físico de Execução do Objeto: O objeto será executado conforme Cronograma Físico elaborado pela Administração, que conste deste edital e seus anexos.</p> <p>Cronograma Físico Financeiro: caso vencamos a licitação, para assinatura do contrato, apresentaremos o Cronograma Físico-Financeiro composto pelo mesmo Cronograma Físico descrito acima, ao qual se aplicarão os Preços Unitários propostos nesta licitação, nos termos do item 18.4. do Edital.</p>				PRAZO DE GARANTIA: 05 ANOS
TOTAL DA PROPOSTA		R\$		

OBSERVAÇÃO: Nos valores acima deverão estar inclusos, além do lucro, todas e quaisquer despesas de responsabilidade do Proponente que, direta ou indiretamente, decorram do fornecimento do objeto licitado. Não será admitida a proposta parcial, isto é, a oferta deverá a integralidade do objeto.

DADOS DO PROPONENTE

Razão Social:

Endereço Completo:

Telefone: Fax: E-mail:

Validade da Proposta (não inferior a 60 (sessenta) dias corridos)

Condição de Pagamento: (não inferior a 28 (vinte e oito) dias corridos)

Declaramos total concordância com os termos da Minuta de Contrato, e das condições da presente licitação.

....., dede
 (Local) (Data)

.....
ASSINATURA E IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



ANEXO III
REDUÇÃO DE LANCES
EDITAL DE PREGÃO Nº /2014-IO

ITENS	LIMITE MÍNIMO DE REDUÇÃO DOS LANCES VERBAIS
1	R\$ 5.000,00



ANEXO IV
ATESTADO DE VISTORIA
EDITAL DE PREGÃO Nº /2014-IO

1 - LOCAL / UNIDADE

NAVIO OCEANOGRÁFICO ALPHA CRUCIS - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO
AVENIDA XAVIER DA SILVEIRA, S/Nº
ARMAZEN 8 - PORTO DE SANTOS - SP

2 - OBJETO

SERVIÇO DE DOCAGEM DO NAVIO OCEANOGRÁFICO ALPHA CRUCIS

Atestamos para fins de participação do Pregão em referência, que o Senhor
..... R.G. nº
representante da empresa
esteve neste local em/...../....., realizando vistoria na embarcação.

Santos, de de 2014.

.....
REPRESENTANTE DA UNIDADE
NOME COMPLETO / Nº FUNCIONAL / CARGO

CRUZEIROS OCEANOGRÁFICOS REALIZADOS PELO NOC "ALPHA-CRUGIS"

PROJETO	CRUZEIRO	PERÍODO	ÁREA GEOGRÁFICA	MILHAS NAVEGADAS	DIAS DE MAR	ESTAÇÕES REALIZADAS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
-	INTEROCEANOS	29/03 a 13/05/2012	Seattle (EUA) / Santos (Brasil)	8.700	45	1 (0001)	Testes com equipamentos orgânicos do navio, conduzidos ao longo da singradura: termossalinógrafo, ecobatímetros, perfiladores de corrente, estação meteorológica de coleta automática de dados, mini CTD. Coleta de dados oceanográficos e meteorológicos, lançamento de bóia de deriva tipo "Argo", na estação realizada.
CARBOM	CARBOM-I	31/10 a 07/11/2012	Plataforma Continental Sudeste e Platô de São Paulo, em frente a Santos, SP.	544	7	8 (0002 a 0009)	Medição de parâmetros físico-químicos e biológicos da água do mar, utilizando os seguintes equipamentos: CTD/Rosette, garrafas de Niskin, LOPC, termossalinógrafo, ADCP, rede de plâncton e disco de Secchi.
ATLAS-B	ATLAS-B_1	14 a 19/11/2012	Plataforma Continental Sudeste e Platô de São Paulo, em frente a Santos, SP.	383	4	4 (0010 a 0013)	Medição de parâmetros físico-químicos e biológicos da água do mar, utilizando os seguintes equipamentos: CTD, LOPC, termossalinógrafo, ADCP. Entrega de uma bóia ATLAS à Base de Ubatuba, para testes. Manutenção de uma bóia meteorológica AXYS, operada pela DHN.
CARBOM	CARBOM-II	22 a 24/11/2012	Plataforma Continental Sudeste, em frente a Santos, SP.	177	2	3 (0014 a 0016)	Medição de parâmetros físico-químicos e biológicos da água do mar, coleta de amostras do fundo, utilizando os seguintes equipamentos: CTD, termossalinógrafo, ADCP, rede de plâncton e amostrador VAN VEEN. Fundeio de coletor de sedimentos ("sediment trap").
SAMOC	SAMOC-I	01 a 16/12/2012	Paralelo de 34,5° S, desde o meridiano de 044,5° W até a costa do estado do Rio Grande do Sul (Farol de Albardão).	2.143	15	21 (0017 a 0037)	Medição de parâmetros físico-químicos e biológicos da água do mar e de parâmetros meteorológicos, utilizando os seguintes equipamentos: CTD/Rosette, termossalinógrafo, ADCP, XBT, rádiosonda, torre com sensores de parâmetros micrometeorológicos. Recuperação, manutenção e lançamento de sete ecossondas invertidas.

CARBOM	CARBOM-III	25 a 31/01/2013	Plataforma Continental Sudeste e Platô de São Paulo, em frente a Santos, SP.	460	6	22 (0038 a 0059)	Medição de parâmetros físico-químicos e biológicos da água do mar, utilizando os seguintes equipamentos: CTD/Rosette, garrafas de Niskin, termossalinógrafo, ADCP, rede de plâncton, MULTINET.
NAP-GEO SEDEX	NAP-GEO SEDEX	20 a 28/02/2013	Plataforma Continental Sudeste, de Santos a Ubatuba (SP).	1.095	7,5	9 (0060 a 0068)	Perfilagem e coleta de amostras do fundo e subfundo, perfilagem de temperatura, utilizando os seguintes equipamentos: perfilador acústico de subfundo CHIRP3260, ecobatímetro SIMRAD EA600, amostradores MULTICORER, BOXCORER e VAN VEEN, testemunhador a pistão, XBT.
-	Apoio ao Curso de Graduação	08 a 12/04/2013	Proximidades da Ilha Anchieta, SP.	380	4	6 (0069 a 0074)	Medição de parâmetros físico-químicos e biológicos da água do mar, coleta de amostras do fundo, utilizando os seguintes equipamentos: CTD/Rosette, garrafas de NISKIN, termossalinógrafo, ADCP, disco de Secchi, redes de plâncton e amostrador BOXCORER.
ATLAS-B	ATLAS-B_2	18 a 25/04/2013	255 mn ao largo do Cabo de Santa Marta (SC).	935	7	2 (0075 e 0076)	Lançamento de uma bóia oceanográfica ATLAS. Medição de parâmetros físicos da água do mar utilizando equipamento CTD/Rosette.
CARBOM	CARBOM-IV	20 a 22/05/2013	Plataforma Continental Sudeste, em frente a Santos, SP.	260	2	1 (0077)	Tentativa de recuperação de um coletor de sedimentos ("sediment trap"). Obtenção de amostra do fundo por meio de equipamento VAN VEEN.
BIOSUOR	BIOSUOR-I	29/05 a 07/06/2013	Margem Continental Sudeste, entre Vitória (ES) e Santos (SP)	1.400	9	6 (0078 a 0083)	Fundeio de seis equipamentos tipo "LANDER" - para estudos de biodiversidade bentônica, medição de parâmetros físicos da água do mar utilizando equipamento CTD e obtenção de amostras de fundo por meio de amostradores BOXCORER.
PASI	Apoio a curso do Instituto Panamericano de Estudos Avançados	03 a 08/08/2013	Plataforma Continental Sudeste, em frente a Ubatuba, SP.	701	5	12 (0084 a 0095)	Medição de parâmetros físico-químicos da água do mar, utilizando CTD/Rosette, ADCP e termossalinógrafo; perfilagem de subfundo com equipamento CHIRP3260.

CARBOM	CARBOM-V	29/10 a 25/11/2013	Margem Continental Sudeste, entre Cabo Frio (RJ), Torres (RS) e a Elevação do Rio Grande.	3.576	24,5	153 (0096 a 0248)	Medição de parâmetros físico-químicos e biológicos da água do mar, utilizando os seguintes equipamentos: CTD/Rosette/ LADCP, termossalinógrafo, ADCP, XBT, garrafas de NISKIN.
--------	----------	-----------------------	---	-------	------	----------------------	--

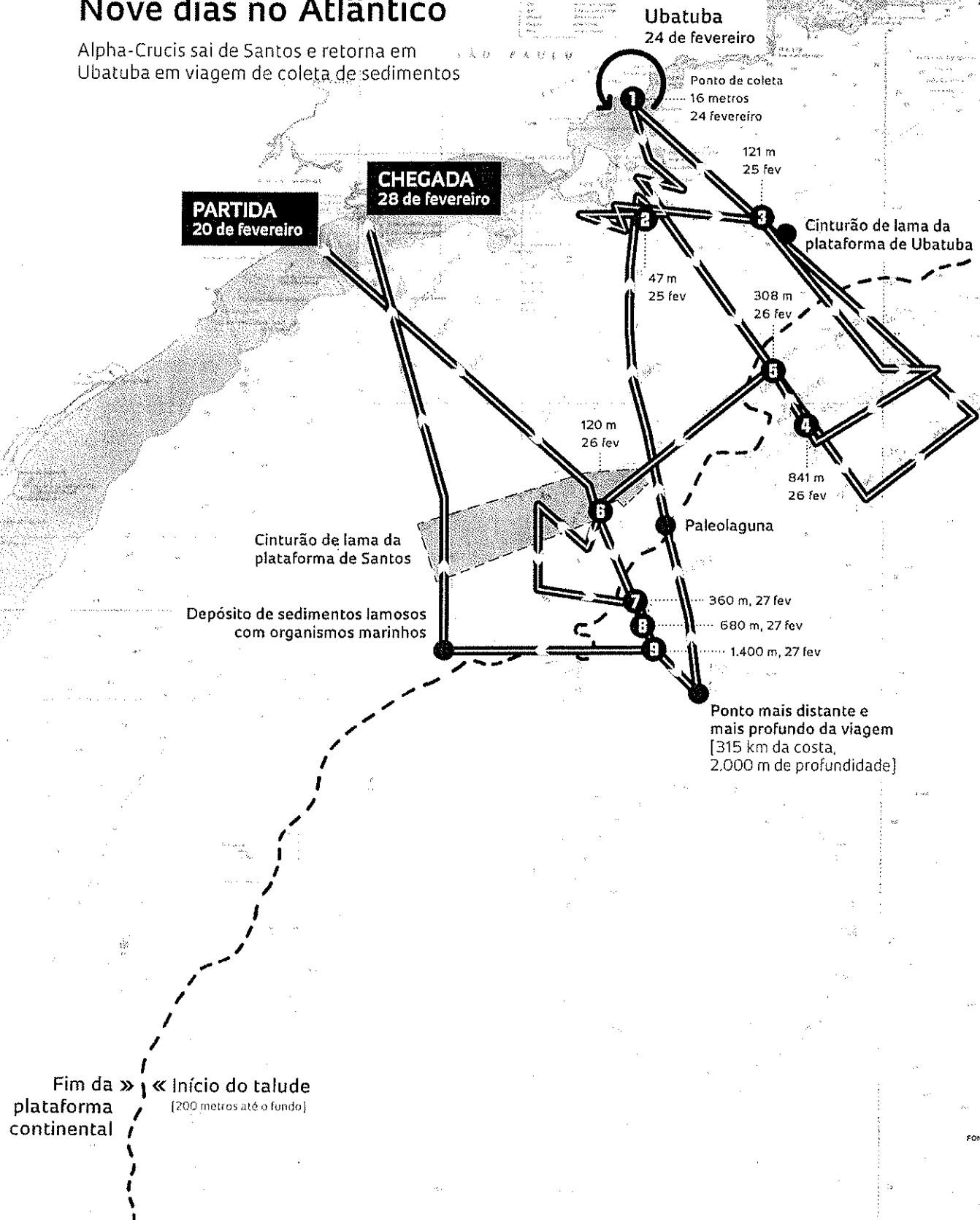
Bordo do NOc "Alpha-Crucis", em 17 de dezembro de 2013.




José Helvécio Moraes de Rezende
Capitão de Longo Curso
Comandante

Nove dias no Atlântico

Alpha-Crucis sai de Santos e retorna em Ubatuba em viagem de coleta de sedimentos





A preciosa lama do mar

Sedimentos revelam a história climática e evolutiva de ambientes desaparecidos há milhares de anos

TEXTO E FOTOS **Carlos Fioravanti**, do Alpha-Crucis

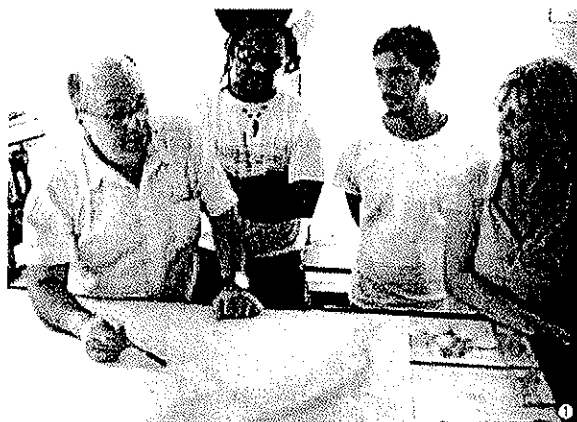
O mar está agitado e o navio balança muito nesta manhã de segunda-feira, 25 de fevereiro. As ondas entram no convés. Quatro homens de capacete branco e cobertos de água salgada puxam o cabo de aço com uma estrutura piramidal que oscila antes de assentar na superfície vermelha do convés. A pirâmide metálica finalmente traz 12 cilindros transparentes com uma amostra generosa da lama a 121 metros de profundidade, ao largo da ilha de São Sebastião, litoral norte paulista. Na tentativa anterior, a 47 metros, os cilindros trouxeram apenas água e areia, sem a desejada lama que 19 pesquisadores do Instituto Oceanográfico (IO) da Universidade de São Paulo buscaram durante nove dias em um cruzeiro no navio de pesquisa oceanográfica Alpha-Crucis.

Cada um por vez, Edilson de Oliveira Faria, Marcelo Rodrigues, Rodolfo Jasão Dias e Gilberto Dias carregam os cilindros e os depositam em uma caixa plástica. A lama que trazem é fina, grudenta, verde-escura, de cheiro desagradável. “É perfeita!”, comemora Till Hanebuth, professor

da Universidade de Bremen, Alemanha, sentindo-a entre os dedos. “O que é apenas lama para a maioria das pessoas tem muito significado para nós”, diz Michel Mahiques, diretor do instituto e coordenador científico da primeira parte da expedição, de 20 a 24 de fevereiro, centrada na identificação de lugares para a coleta de sedimentos em diferentes profundidades, realizada nos quatro dias seguintes. “É o sedimento lamoso, como chamamos, que vai fornecer os melhores registros da história climática, ambiental e evolutiva de uma região.” Em estudos anteriores, as análises de sedimentos ajudaram a definir a variação do clima dos últimos 10 mil anos no litoral paulista e dos níveis de poluentes em Santos e em Iguape nos últimos 100 anos.

Por definição, essa massa de modelar que vem do fundo do mar é uma mistura de grãos com diâmetro inferior a 62 micrômetros, menor que o da areia. “Partículas de rochas ou de sal, restos de esqueletos, qualquer material pode formar a lama”, diz Samara Goya, técnica do IO e professora universitária em Santos. “A lama funciona

DO
J



1 Michel, Edison, Gilberto e Mônica planejam a viagem

2 Primeira coleta, no dia 24

3 Gilberto transportando um dos cilindros do multicore

4 e 5 Patrícia Neves e Amanda Spera e Fernando Carneiro cortando os blocos de lama

6 Till checando o trajeto



como uma esponja, atraindo elementos químicos ou organismos dispersos na água. A areia tem uma estrutura fixa e não atrai outros materiais.”

O objetivo da viagem é identificar depósitos ou fluxos de lama, cujos elementos devem ajudar a reconstituir o ambiente e o clima regional, as correntes marinhas e a evolução do oceano

mar da costa da ilha de Stromboli, na Itália, causando um tsunami e agravando os efeitos de uma erupção vulcânica. Aparentemente, essa possibilidade é remota no litoral paulista.

Com base nas informações sobre o fundo do mar, Michel concluiu que uma hipótese sobre a movimentação de sedimentos da costa para o oceano

nesto trecho do litoral, que ele havia apresentado em 2004 com base em amostras de superfície, poderia estar mesmo correta. “Agora estamos vendo efetivamente a migração de sedimento da costa para o fundo”, comenta. “Passamos por uma série de vales e canais, alguns com 5 quilômetros de largura e 160 metros de pro-

Os pesquisadores detectaram vales e canais que podem ter a função de receber e distribuir sedimentos

Atlântico Sudoeste nos últimos 7 mil anos. O cruzeiro faz parte de um dos projetos apoiados pela Pró-Reitoria de Pesquisa por meio do programa Núcleos de Apoio à Pesquisa (NAPs) e reúne pesquisadores do IO, do Instituto de Geociências e do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP.

“Esta é a nossa primeira expedição de cunho essencialmente geológico que ultrapassa os limites da plataforma continental desta região”, diz Michel, que prefere ser chamado pelo primeiro nome. Até agora, por falta de equipamentos adequados, era possível coletar sedimentos no máximo a 150 metros de profundidade. “O Alpha-Crucis nos permite ir mais longe, mais fundo e com mais conforto que o Besnard”, ele diz, referindo-se ao navio Professor Besnard, desativado desde 2008. No dia 28, depois de percorrer quase 2 mil quilômetros, o Alpha-Crucis atracou em Santos, ao lado do antigo navio, com centenas de amostras de sedimentos de até 1.400 metros de profundidade.

“De onde vêm os sedimentos encontrados ao norte de São Sebastião? Não sabemos”, inquieta-se Michel. Os rios que deságuam nessa região são pequenos e aparentemente incapazes de transportar tanta areia e lama. Ao sul, a situação parece mais clara. Em trabalhos anteriores, Michel e outros pesquisadores do Instituto Oceanográfico concluíram que o rio da Prata, a quase 2 mil quilômetros de distância, deve ser a principal fonte da lama que chega até o sul da ilha de São Sebastião, empurrada pelas correntes marinhas.

De imediato, o mapeamento do fundo do mar realizado nos primeiros quatro dias de viagem forneceu indicações sobre a estabilidade do assoalho marinho, essencial para a extração de petróleo e gás natural, e sobre a possibilidade de escorregamentos de depósitos de sedimentos, que podem gerar tsunamis. Em 2002, uma massa enorme de sedimentos escorregou e empurrou o

fundo, que podem ter a função de receber e distribuir sedimentos.” Os gráficos sobre a variação da espessura e da consistência das camadas de areia e lama indicavam que o talude – a região mais profunda além da plataforma continental – tinha a forma de um anfiteatro, com o palco nas regiões mais profundas, como ele havia previsto.

TITÃS EM ALTO-MAR

A escolha dos pontos de coleta de sedimentos resultou de um trabalho árduo que começou na tarde de quarta, dia 20, logo depois de o navio deixar o porto de Santos, e terminou na madrugada do domingo, dia 24. A equipe da USP se revezou dia e noite para acompanhar e analisar as informações sobre o fundo do mar que chegaram durante 83 horas seguidas nos monitores dos três equipamentos de um dos laboratórios do navio: um batitermógrafo, que registra a variação de salinidade e temperatura por meio de sensores lançados manualmente a cada 18 quilômetros; duas eco sondas, que informam sobre a consistência e os limites das camadas superficiais de sedimentos do fundo do mar por meio da emissão e reflexão de ondas sonoras; e um perfilador sísmico, cujas ondas, em outra frequência, penetram mais nos sedimentos porque funciona com uma frequência de onda menor que as eco sondas. A cada meio segundo o perfilador emitia estalos que ecoavam pelo navio, principalmente no andar inferior, que abrigava os camarotes da tripulação e de parte dos pesquisadores. Dias antes da viagem, em uma reunião de planejamento, Michel alertou que seria “uma viagem barulhenta”.

Foi também movimentada. Seguindo contra o vento, o navio balançou bastante na quinta, 21, primeiro dia de viagem. Mesmo os mais experientes passaram mal, com enjoos e tonturas. “Comparado com o Besnard, este é *flat* [plano]”, diz Michel com tranquilidade, no café da manhã.

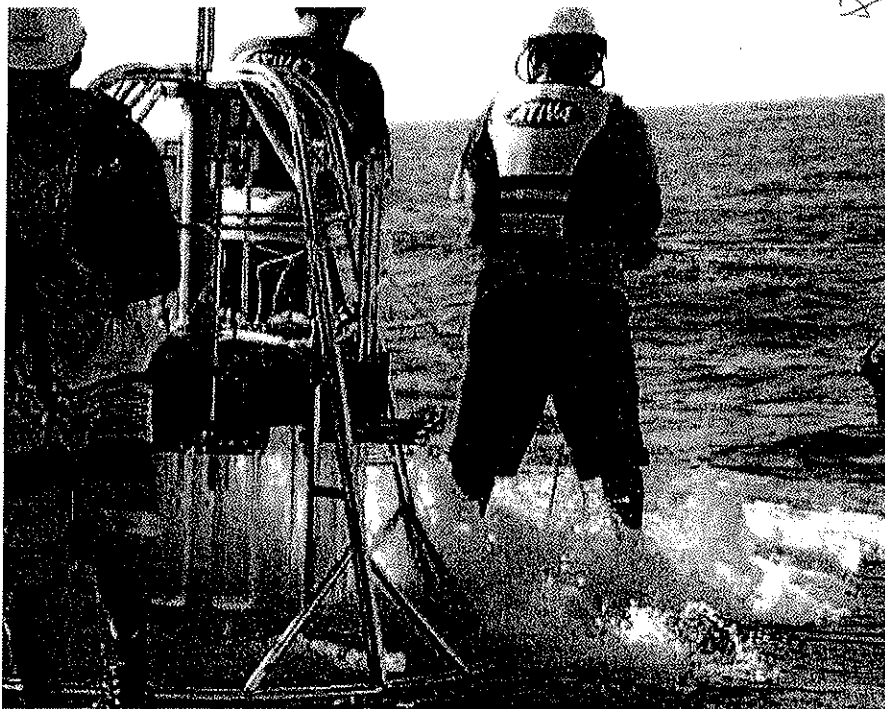
O comandante José Rezende, mineiro de Juiz de Fora que mora em Niterói, confirma: "O Besnard era mais caturro". Ou seja: a proa subia e descia, fazendo o navio balançar no sentido do comprimento e não só dos lados como o Alpha-Crucis. À noite o navio chega ao ponto mais distante da viagem, a 315 quilômetros da costa, e mais profundo, 2 mil metros; lá embaixo, de acordo com um dos equipamentos, a temperatura era de 3 graus Celsius.

Michel, Till, Edilson, Jasão, Marcelo e Gilberto, revezando-se à frente dos monitores, passaram o dia apreensivos, pedindo para o comandante ajustar o rumo porque não estavam captando nada de relevante sobre o fundo do mar. No final do dia o navio aquietou-se e eles começaram a identificar sinais de antigos vales de rios e lagunas, que emergiam como possíveis pontos de coleta de sedimentos na segunda parte da viagem. "Tudo o que estamos fazendo aqui é novo para nós", comentou Till, o coordenador da equipe diurna que em 2009 percorreu a bacia do rio da Prata, em uma expedição semelhante.

Mesmo dormindo pouco, Michel estava feliz. Sem internet, telefone e problemas urgentes para resolver, ele pôde deixar de lado as preocupações de diretor do Instituto Oceanográfico e vestir a camiseta de seu Botafogo (ele nasceu no Rio e aos 9 anos se mudou com a família para São Paulo). Seu computador tocava sem parar Titãs, Fábrica do Som, Village People, Elis Regina, como ele diz, "músicas boas e músicas de que eu gosto". A turma da noite parecia um grupo de velhos amigos. Alto e magro, Marcelo Rodrigues, técnico do instituto desde 1992, viajava pela última vez com eles porque pediu demissão para trabalhar como consultor em geologia.

Edilson é do tipo forte, cabelo rastafári, fala calmamente. Estudou biologia, foi contratado como técnico no IO em 1998 e dois anos depois Marcelo perguntou se ele queria participar de uma viagem à Antártida. Ele sonhava ir desde 1982, quando servia na Escola Naval do Rio e leu sobre os planos da primeira expedição científica para lá. Pouco depois ele viu o navio Barão de Tefé passar rumo sul. "Aquela imagem nunca saiu de minha memória." Ele foi em dezembro de 2002, ficou um mês e gostou muito. "A impressão que eu tenho é que eu nunca saí de lá."

Ao deixar a equipe, no domingo, dia 24, em Ubatuba, Michel passou o comando científico para sua colega Silvia Helena de Mello e Souza, que embarcou com seu grupo no início da tarde. Michel lhe entregou um mapa com os 10 pontos de coleta de sedimentos, que ele e Till haviam elaborado naquela manhã, com base no mapeamento dos dias anteriores. No mesmo dia lançaram os equipamentos, que só trouxeram areia do fundo, e à noite religaram os equipamentos de mapeamento das camadas de sedimento do fundo do mar.



"Só neste pedaço da margem continental temos mais 20 anos de trabalho, pelo menos", diz Michel

O LADO SUJO DA CIÊNCIA

A lama que os homens do convés trazem nos cilindros ganha donos e identidades à medida que passa para os pesquisadores, organizados em uma linha de produção, cada um com uma tarefa específica. "As amostras deste cruzeiro serão as que vou usar no doutorado", diz a oceanógrafa Amanda Spera, que corta os blocos de lama em fatias de 1 centímetro de espessura que suas colegas colocam em pratos metálicos. Amanda pretende analisar compostos orgânicos sintetizados por microalgas marinhas e plantas terrestres para reconhecer os padrões de variação de temperatura e clima da região há milhares de anos. Quanto maior a temperatura, menor o número de ligações duplas na cadeia carbônica das alquenonas, um dos grupos de compostos a serem analisados. Desse modo, diz ela, "se as algas viviam em ambiente mais quente, o número de ligações duplas das alquenonas é menor".

No almoço do dia seguinte, Jasão, oceanógrafo e especialista em mergulho científico, anunciou, referindo-se a uma das coletas da manhã, a 841 metros de profundidade: "Já temos um recorde do Instituto Oceanográfico". Por meio de um dos equipamentos – um cilindro metálico de 4 metros de comprimento e 450 quilos de peso chamado *piston core* –, eles coletaram três amostras, de



1 O multicore (à esquerda) e os homens trabalhando no convés para trazer um pouco do fundo do mar

2 Organismos marinhos misturados a restos de sedimento



4,10 metros, 1,68 metro e 2,40 metros de comprimento, mantidas em um tubo plástico branco. Em laboratório cada coluna será cortada em fatias de 2 centímetros. “Eu é que vou datar as colunas”, diz o químico Rubens Figueroa, professor do IO que faz uma conta rápida: cada coluna deve render de 300 a 400 fatias, das quais ele examinará o teor de 15 elementos químicos: portanto, 6 mil resultados para cada coluna de lama.

Acompanhar essa movimentação é fascinante. Pode-se ver um pouco das engrenagens da ciência e as coisas que os *papers* não contam: o trabalho pesado e repetitivo, a tensão causada pelos imprevistos, as hipóteses de trabalho nascendo, o lado literalmente sujo da ciência expresso nos rostos enlameados. Sutilmente, emergem as forças geralmente ocultas da ciência, que se faz não só com boas perguntas, instituições e dinheiro, mas também com amizade, respeito e companheirismo. “Estou aqui para o que precisarem”, lembrou Edilson no domingo à noite, diante do grupo, ao planejarem as coletas.

No dia seguinte, observando o movimento no convés, Till comentou que 40 pessoas haviam se mobilizado para a coleta de sedimentos, incluindo os marinheiros que pilotavam os guinchos para conduzir os equipamentos de coleta, os cozinheiros que mantinham o ânimo de todos com uma comida deliciosa e os mecânicos da casa de máquinas. Os artigos científicos que resultarem desse trabalho, porém, trarão o nome de apenas uns poucos cientistas.

Os relatos enfatizam resultados positivos que parecem ter surgido como mágica, sem esforço, mas o cansaço expresso na voz rouca, no silêncio e nas olheiras destas pessoas indica que não é bem assim. “Temos de desfazer a mística do Jaques Cousteau, que só mostrava as coisas que

davam certo”, lembra Michel. “Em uma das expedições de que participei tudo deu errado. Faz parte. Só não pode perder o *élan*, o entusiasmo.”

Às 13 horas da terça-feira, dia 26, Rubens entra afobado no laboratório e avisa Silvia e Till: “Perdemos o *piston core*!”. Por causa de uma falha em um gatilho que controlava a descida do equipamento ou da força da corrente, o cabo de aço se rompeu e o equipamento ficou no fundo. Silêncio pesado no convés. Três horas depois, Silvia Helena chama o grupo e conta que, em consequência do acidente, eles adotariam outra estratégia de coleta, concentrando-se em uma área que chamaram de cinturão de lama. Ainda calados, fazem uma coleta à noite, a 120 metros de profundidade, apenas com o equipamento em forma de pirâmide, o *multicore*. Aos poucos o ânimo reaparece. Em uma das noites Till jogou truco com a rapaziada; ensinaram-lhe as regras, em inglês, e ele ganhou duas partidas seguidas.

OS PRÓXIMOS 20 ANOS


Na quarta, 27, bateram outro recorde, de 1.400 metros. No meio da tarde, encerradas as coletas, o *multicore*, sem os cilindros, está amarrado no fundo do convés. Durante três horas, Mônica Petti, bióloga do IO, peneirou lama em busca de poliquetas, moluscos, crustáceos e outros organismos marinhos, que depois serão examinados sob microscópio em laboratório. “Fazia tempo que não coletávamos organismos nessas profundidades”, ela comentou.

“Conhecemos muito pouco da biodiversidade marinha do Brasil”, comenta José Eduardo Marian, biólogo da USP que em 2012 descreveu os mecanismos sofisticados da reprodução em lulas. A estimativa atual do número de espécies do mar brasileiro é 30 mil, mas pode ser muito mais, de acordo com os resultados preliminares de um levantamento nacional coordenado por Antonio Carlos Marques, também da USP. Uma das metas é dobrar o número de registros de ocorrência sobre organismos marinhos catalogados na Ocean Biogeographic Information System (Obis), uma base de acesso livre, acrescentando 100 mil registros até março de 2014.

Os problemas também vêm à tona. Um deles, de difícil solução, é a falta de especialistas em vários grupos de animais marinhos. “Precisamos de mais especialistas para dar conta de nossa diversidade”, alerta Marian. “Só neste pedaço da margem continental temos mais 20 anos de trabalho, pelo menos”, diz Michel. ■

Projeto

Incremento da capacidade de pesquisa em oceanografia no estado de São Paulo (10/06147-5). Coord. Michel Michaelovitch de Mahiques –IO- USP; Modalidade Programa de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais (PPMCG); Investimento R\$ 15.461.637,78 (FAPESP).



Foz do rio da Prata: fonte de sedimentos para o litoral sul e sudeste do Brasil

A lama que vem do sul

Sedimentos do rio da Prata viajam quase 2 mil quilômetros e chegam até o litoral de São Sebastião

Uma mudança gradual no clima – de seco para úmido – e nos padrões de precipitação, com chuvas mais intensas e frequentes, no interior da América do Sul, nos últimos 6 mil anos, deve ter alterado a influência e a descarga de sedimentos do caudaloso rio da Prata sobre o oceano Atlântico. Estudos recentes de oceanógrafos e geólogos do Brasil, da Alemanha e do Uruguai indicam que os grãos finos de areia, a lama e o material orgânico, carregados pelo rio e depois embalados pelas correntes marinhas, começaram a chegar nessa época – e ainda chegam – até o fundo do mar próximo a ilha de São Sebastião, no litoral paulista, a 2 mil quilômetros de Montevidéu, a capital do Uruguai e uma das últimas cidades

banhadas pelo rio antes de suas águas se misturarem com as do mar.

Há mais de 10 anos, a equipe liderada por Michel Mahiques, professor do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP), analisa amostras de sedimentos do fundo do mar do litoral brasileiro e do estuário do Prata, para confirmar essa hipótese. Agora os resultados obtidos com a análise física e química dos sedimentos indicam que existem duas regiões distintas, chamadas de províncias geoquímicas, uma ao sul e outra ao norte de São Sebastião.

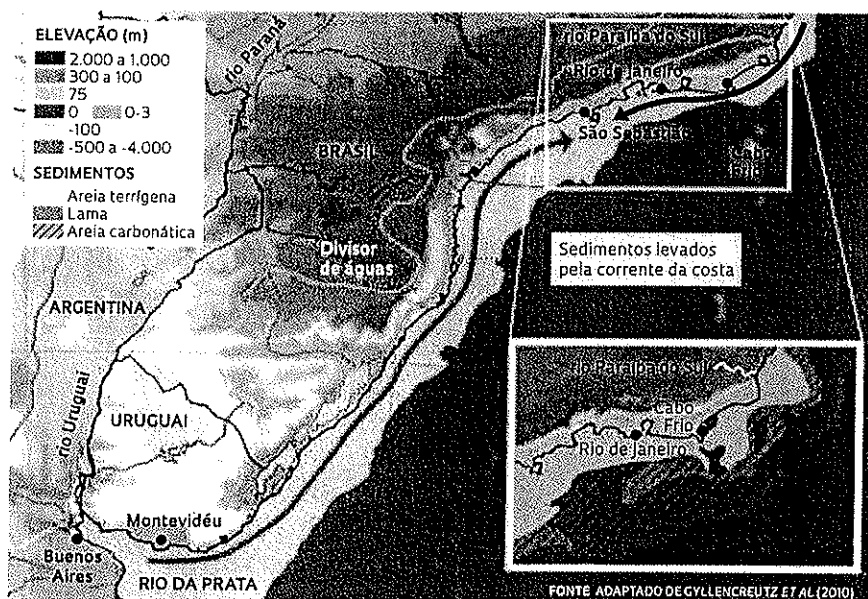
As características físicas e químicas dos sedimentos ao sul de São Sebastião são próximas das registradas no rio da Prata e diferem das amostras obtidas entre a ilha de São Sebastião e Cabo Frio, no litoral do

Para fazer a diferenciação dos tipos de sedimento, os oceanógrafos e geólogos recorrem a várias análises de laboratório, medindo, por exemplo, os teores de argila, de matéria orgânica, de céσιο, isótopos de neodímio e chumbo, e o tamanho dos sedimentos marinhos, neste caso coletados em três lugares: na altura da cidade de Santos, na Baixada Santista; na altura da cidade de Cananeia, litoral sul paulista; e ao largo de Itajaí, em Santa Catarina. A areia ou lama da parte supe-

“É possível perceber uma notável mudança de padrão de deposição de sedi-

Os levantamentos preliminares feitos por meio de equipamentos do Alpha-Crucis delinearam uma estrutura semelhante a um grande escorregamento, por meio do qual a lama e a areia da região mais rasa, a plataforma continental, chegariam às áreas mais profundas. O declive ajudaria a entender o acúmulo de sedimentos além das regiões mais rasas do litoral paulista, sabidamente pobres em sedimentos. A lama e a areia aparentemente escorregam centenas de metros por meio de grandes cânions submersos, acreditam os cientistas. ■

Sedimentos do sul e do norte param em São Sebastião



BURONE L. *et al.* A multiproxy study between the Rio de la Plata and the adjacent South-western Atlantic inner shelf to assess the sediment footprint of river vs. marine influence. *Continental Shelf Research*, v. 55, p.41-54, 2013.

Temporal variability of the meridional overturning circulation at 34.5°S: Results from two pilot boundary arrays in the South Atlantic

Christopher S. Meinen,¹ Sabrina Speich,² Renellys C. Perez,^{1,3} Shenfu Dong,^{1,3} Alberto R. Piola,⁴ Silvia L. Garzoli,^{1,3} Molly O. Baringer,¹ Sergey Gladyshev,⁵ and Edmo J. D. Campos⁶

Received 21 June 2013; revised 16 September 2013; accepted 6 November 2013; published 3 December 2013.

[1] Data from two boundary arrays deployed along 34.5°S are combined to produce the first continuous in situ time series observations of the basin-wide meridional overturning circulation (MOC) in the South Atlantic. Daily estimates of the MOC between March 2009 and December 2010 range between 3 Sv and 39 Sv ($1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) after a 10 day low-pass filter is applied. Much of the variability in this ~20 month record occurs at periods shorter than 100 days. Approximately two-thirds of the MOC variability is due to changes in the geostrophic (baroclinic plus barotropic) volume transport, with the remainder associated with the direct wind-forced Ekman transport. When low-pass filtered to match previously published analyses in the North Atlantic, the observed temporal standard deviation at 34.5°S matches or somewhat exceeds that observed by time series observations at 16°N, 26.5°N, and 41°N. For periods shorter than 20 days the basin-wide MOC variations are most strongly influenced by Ekman flows, while at periods between 20 and 90 days the geostrophic flows tend to exert slightly more control over the total transport variability of the MOC. The geostrophic shear variations are roughly equally controlled by density variations on the western and eastern boundaries at all time scales captured in the record. The observed time-mean MOC vertical structure and temporal variability agree well with the limited independent observations available for confirmation.

Citation: Meinen, C. S., S. Speich, R. C. Perez, S. Dong, A. R. Piola, S. L. Garzoli, M. O. Baringer, S. Gladyshev, and E. J. D. Campos (2013), Temporal variability of the meridional overturning circulation at 34.5°S: Results from two pilot boundary arrays in the South Atlantic, *J. Geophys. Res. Oceans*, 118, 6461–6478, doi:10.1002/2013JC009228.

1. Introduction

[2] Variations in the meridional overturning circulation (MOC) have been shown to be correlated to changes in important climate signals including surface air temperatures, precipitation, and hurricane intensity over much of the northern hemisphere [e.g., Vellinga and Wood, 2002; Stouffer et al., 2006; Zhang and Delworth, 2006]. Continuous basin-wide, full-water-column time series measurements of the MOC have been made for nearly a decade at

26.5°N in the North Atlantic [e.g., Cunningham et al., 2007; Kanzow et al., 2010; Johns et al., 2011], and less complete but longer time series of the MOC have been estimated near 41°N and 16°N [e.g., Willis and Fu, 2008; Send et al., 2011]. These measurements have revealed a much more variable MOC than had previously been expected, with strong variations at time scales ranging from a few weeks to months [e.g., Cunningham et al., 2007] and significant variability on seasonal to interannual timescales [e.g., Kanzow et al., 2010; McCarthy et al., 2012]. One of the first realizations that has come from the mooring data at 26.5°N is that the significant low-frequency variability that is observed cannot be adequately captured by a limited number of snapshot sections collected across decades, as such analyses will almost inevitably alias higher frequency variations into artificial trends or longer-period variability [e.g., Bryden et al., 2005; Kanzow et al., 2010].

[3] The successes of the trans-basin array at 26.5°N and the other North Atlantic MOC observing systems have provided many insights, but they have also raised several new questions, such as the degree to which MOC fluctuations are correlated meridionally as well as the mechanisms associated with the complex phasing between atmospheric forcing and intrinsic variability [e.g., Zhang, 2010; Zhang et al., 2011]. Furthermore during the decade or so when these observations have been collected, a wide range

¹NOAA/Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory, Physical Oceanography Division, Miami, Florida, USA.

²Laboratoire de Physique des Océans, University of Brest and IFREMER, Brest, France.

³Cooperative Institute for Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, Miami, Florida, USA.

⁴Servicio de Hidrografía Naval, and Universidad de Buenos Aires, UMI IFAECI/CONICET/CNRS, Buenos Aires, Argentina.

⁵Shirshov Institute of Oceanology, Moscow, Russia.

⁶Oceanographic Institute, University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil.

Corresponding author: C. S. Meinen, Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory, Physical Oceanography Division, 4301 Rickenbacker Causeway, Miami, FL 33149, USA. (Christopher.Meinen@noaa.gov)

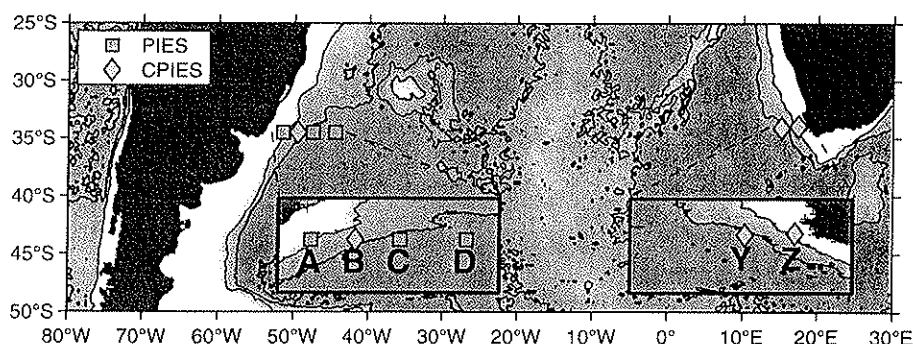


Figure 1. Locations of the two boundary arrays. The names of each site are indicated by bold letters, while the type of instrument is noted in the legend. Bottom topography from *Smith and Sandwell [1997]* is denoted by gray shading with the 2000 and 4000 dbar isobaths highlighted as black contours.

of theoretical and numerical modeling studies have demonstrated that the variability in the subtropical North Atlantic is only one facet of a complex circulation system, with significant variability and forcing introduced in the South Atlantic, for example [e.g., *Garzoli and Matano, 2011*, and references therein]. Expanding the MOC observing system has proven challenging, however key components of the MOC are being measured by time series arrays deployed in a variety of locations including at the Denmark Strait [e.g., *Jochumsen et al., 2012*], at 42°N [e.g., *Toole et al., 2011*; *Peña-Molino et al., 2012*] and at 16°N [e.g., *Kanzow et al., 2008*; *Send et al., 2011*]. Time series measurements have also been obtained across Drake Passage and south of South Africa where inter-ocean exchanges of mass, heat and salt crucial to the global MOC occur [e.g., *Chereskin et al., 2009*]. Furthermore, within the South Atlantic itself, regular trans-basin hydrographic and expendable bathythermograph (XBT) section observations have been collected at selected latitudes such as 24°S [e.g., *Bryden et al., 2011*; *McCarthy et al., 2011*], 30°S [e.g., *McDonagh and King, 2005*], and 34.5°S [e.g., *Baringer and Garzoli, 2007*; *Garzoli and Baringer, 2007*; *Dong et al., 2009*; *Garzoli et al., 2013*]. Recent observing system design studies have suggested that, of the South Atlantic latitudes, 34.5°S would be ideal for capturing MOC variability at the “mouth” of the Atlantic basin [e.g., *Perez et al., 2011*]. This location is also well supported by theoretical analyses that suggest that crucial MOC stability evaluations would be best applied as far from the equator in the South Atlantic as possible [e.g., *Dijkstra, 2007*; *Drijfhout et al., 2011*].

[4] In the subtropical South Atlantic the character of the MOC is somewhat different than at 26.5°N in the North Atlantic in that at 34.5°S the northward flowing warm upper limb of the MOC is primarily found near to the eastern boundary in the Benguela Current and Agulhas Rings, while in the North Atlantic at 26.5°N the upper limb of the MOC is primarily found near to the western boundary. As such, it is more critical in the South Atlantic to have detailed, well resolved measurements near both boundaries. Pilot arrays designed to measure the density structure and the flows at the eastern and western boundaries of the basin along 34.5°S (Figure 1) were deployed in February 2008 and March 2009, respectively [e.g., *Speich and Dehairs, 2008*; *Meinen et al., 2012*]. The western array, known as

the Southwest Atlantic MOC array, has been making measurements continuously from March 2009 to the present; the eastern array, deployed as part of the GoodHope program, was in place from February 2008 to December 2010. The two arrays overlapped in time for approximately 20 months from 20 March 2009 to 2 December 2010. These records, when analyzed together with wind and other observations, provide the first opportunity to estimate the daily time series of basin-wide MOC transport at 34.5°S using in situ observations. This article presents an initial analysis of the variability of the MOC at 34.5°S using data collected by these pilot arrays. The results are compared to concurrent snapshot estimates from basin-wide XBT sections as well as estimates from other in situ data and numerical model products.

2. Data

[5] Inverted echo sounders (IES) have been in use for many years in a variety of regions [e.g., *Rosby, 1969*; *Watts and Rosby, 1977*] including the western and eastern boundaries of the South Atlantic [e.g., *Garzoli, 1993*; *Garzoli and Gordon, 1996*]. The IES can be equipped with additional sensors including a pressure sensor (called a “PIES”) as well as a single depth current meter and pressure sensor (called a “CPIES”); both have been in routine use over the past few decades [e.g., *Watts et al., 1995*; *Meinen, 2001*; *Chereskin et al., 2009*; *Donohue et al., 2010*]. The present day techniques involved in analyzing inverted echo sounder data are well established [e.g., *Meinen and Watts, 2000*; *Watts et al., 2001*], and will be reviewed here only inasmuch as they illustrate specifics associated with the application in these regions and relate to the analysis of the two arrays of PIES/CPIES discussed in this study (Figure 1) [see also *Speich and Dehairs, 2008*; *Meinen et al., 2012*].

[6] The western array, which has collected about 4 years of data to date, initially consisted of one CPIES and three PIES (the CPIES has subsequently been replaced with a PIES). The eastern array, which was recovered in December 2010, consisted of two CPIES (Figure 1). After initial processing, described below, the PIES and CPIES produce daily observations of round-trip acoustic travel time, bottom pressure, and, for the CPIES, the velocity at 50 m above the seafloor. For the present study, the focus will be

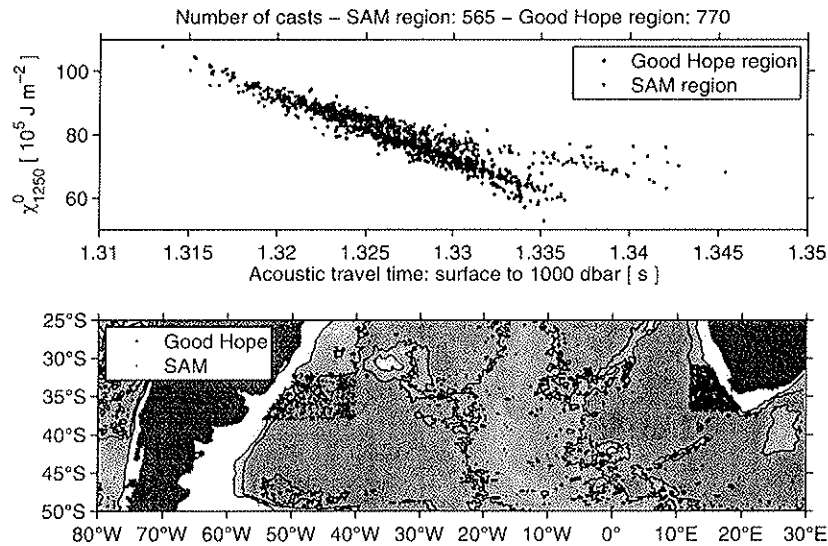


Figure 2. (top) Scatter plot illustrating the relationship between Fofonoff Potential (baroclinic stream-function) between the surface and 1250 dbar and the round-trip acoustic travel time between the surface and 1000 dbar. (bottom) The locations of the hydrographic (CTD and Argo) profiles used to make the top plot.

on the travel time and the bottom pressure measurements from the two instruments near the top of the continental slope: Site A located at approximately 1360 m depth on the western slope, and Site Z located at approximately 1005 m depth on the eastern slope (Figure 1).

[7] The bottom pressure sensors in the PIES collect hourly measurements, and the sensors are subject to exponential and/or linear drifts that must be removed prior to analysis [e.g., *Watts and Kontoyiannis*, 1997; *Donohue et al.*, 2010]. In addition to this drift removal, the pressure sensor data were processed to remove strong tidal signals using a response analysis technique and then were low-pass filtered with a second-order Butterworth filter that has a 72 h cutoff period, passed both forward and backward to avoid phase shifting. The resulting records were subsampled to one value per day at noon UTC. The acoustic travel time measurements were also collected hourly. There is no drift or strong tidal signal in the travel time measurements, so they were filtered with the same Butterworth filter and subsampled to one value per day to focus on similar time scales. Analysis of the bottom pressure measurements is fairly straightforward, however the analysis of the travel time measurements requires some additional explanation.

[8] The earliest uses of PIES involved comparing the travel time measurements to expendable bathythermograph (XBT) data in order to “calibrate” the travel time records into vertically integrated heat content [e.g., *Rosby*, 1969] or main thermocline depth [e.g., *Watts et al.*, 1995]. Later research derived relationships between travel time and integrated quantities such as dynamic height [e.g., *Garzoli and Gordon*, 1996] using conductivity-temperature-depth (CTD) profiles from the region. In these studies, the CTD data were used to simulate travel times at a certain pressure level by vertically integrating the sound speed profile determined from the CTD measurements using the empirical sound speed equation [Del Grosso, 1974]. A key aspect of

these methods for interpreting the travel time is that the relationships are determined purely from existing hydrographic observations in the region (which need not be contemporaneous with the moored observations). These integral quantity comparisons demonstrate the relationship between the travel time measurements and the baroclinic structure of the ocean.

[9] For the regions of the two pilot arrays used here, the hydrographic profiles can be used to demonstrate the strong relationship between the Fofonoff Potential [Fofonoff, 1962], which is also commonly referred to as the potential energy anomaly or baroclinic transport stream-function, and the simulated travel time (Figure 2). The Fofonoff Potential is essentially the vertical integral of the dynamic height anomaly. Differences in Fofonoff Potential between neighboring sites are directly proportional to the baroclinic component of the transport, relative to an assumed level of no motion [e.g., *Meinen and Watts*, 2000]. The relationship between Fofonoff Potential and travel time is used here mainly for estimating some of the errors inherent in the MOC calculations (see Appendix A). To analyze the PIES/CPIES data collected by the pilot arrays, Argo float profiles and CTD profiles spanning from the surface down to at least 1000 dbar in the regions illustrated in Figure 2 were collected from the Argo data centers, the World Ocean Database, and from recent cruises; a total of 565 profiles were available near the western array and 770 profiles were available near the eastern array. In order to study the MOC, the simple bulk transport integral over a particular depth range (such as the surface-to-1250 dbar Fofonoff Potential integration used for Figure 2) is not sufficient—and as such a more detailed analysis technique is required for the travel time data.

[10] *Meinen and Watts* [2000] developed a technique for estimating the full-water-column profile of density, rather than just the thermocline/pycnocline depth, integrated

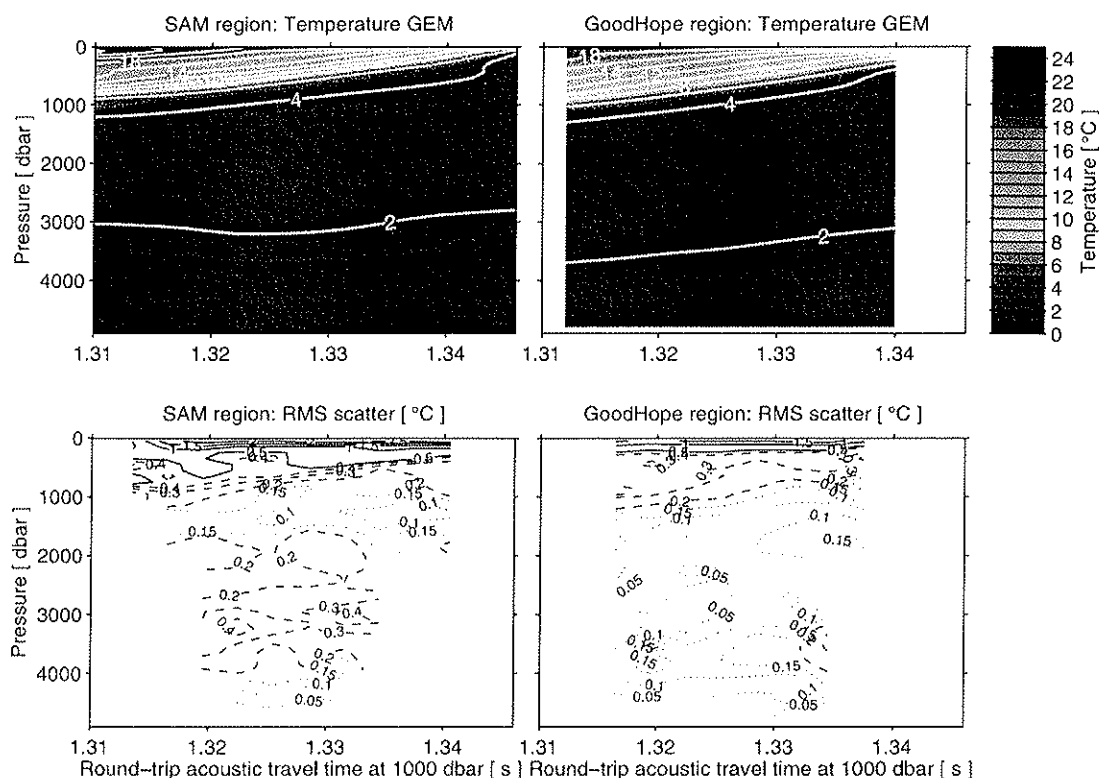


Figure 3. Gravest empirical mode (GEM) fields of temperature determined for the SAM and GoodHope regions (top left and right, respectively). Also shown are the root-mean-squared (rms) differences between the original hydrographic measurements and the smoothed look-up table values. Note in the lower plots the solid, dashed, and dotted contours represent progressively smaller contour intervals. The GEM fields were determined using the hydrographic profiles indicated in Figure 2.

Fofonoff Potential, or heat content, from the combination of IES travel time measurements and CTD data. Termed the “Gravest Empirical Mode,” or “GEM,” method, the analysis technique involves creating two-dimensional look-up tables of temperature, salinity, and/or density as functions of pressure and travel time. Figures 3 and 4 show the GEM temperature and salinity fields, respectively, for the western and eastern regions. The changes in vertical structure moving from the left side of the GEM fields to the right (or vice versa) demonstrate that these profiles do not represent a frozen-field simply shifting up and down, but instead are guided by the vertical structure inherent in the original hydrographic data and that they capture the water mass variability of the regions. A key strength of this technique is that it provides accuracy estimates directly from the scatter between the original hydrographic data and the smoothed look-up table values (Figures 3 and 4, bottom). While the profiles estimated via the GEM method do not have the water property accuracy of an actual CTD cast or dedicated temperature-salinity sensors on a tall mooring, they do capture the major water masses and they have been shown to be quite capable of accurately capturing volume transport fluctuations [e.g., Meinen and Watts, 2000; Meinen et al., 2004, 2013]. Combining the travel time measurements from a PIES/CPIES with the GEM look-up tables (e.g., Figures 3 and 4) produces daily full-water-column

profiles of temperature, salinity, and density (or specific volume anomaly) at each PIES/CPIES site. In this paper, these estimated profiles are used to compute geostrophic velocity profiles that can be vertically integrated to help determine volume transport in the upper limb of the MOC.

[11] The final major data set used for this study is the Cross-Calibrated Multi-Platform (CCMP) wind product [Atlas et al., 2011], which merges the existing satellite scatterometer and microwave radiometer observations in a careful, internally consistent, manner and produces a gridded 6 h wind speed data set. For this preliminary analysis the 6 h CCMP wind speeds along 34.375°S, the grid line nearest to 34.5°S, were averaged to one value each day (Figure 5, top). Because the wind speeds in this region are not particularly strong (Figure 5, top), they were converted to wind stress using constant values of the drag coefficient, 1.43×10^{-3} , and air density, 1.225 kg m^{-3} following Weisberg and Wang [1997]. These wind stress values were then converted into Ekman transports via the standard method [e.g., Emery and Thomson, 1997] using the local Coriolis parameter and a constant seawater density of 1030 kg m^{-3} . The transports were integrated between Sites A and Z only, as the Ekman flows inshore of Sites A and Z are included in the model values which will be discussed shortly. The resulting mean Ekman transport integrated between Sites A and Z is $+1.5 \text{ Sv}$ ($1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$),

80
4

MEINEN ET AL.: MOC VARIABILITY AT 34.5°S

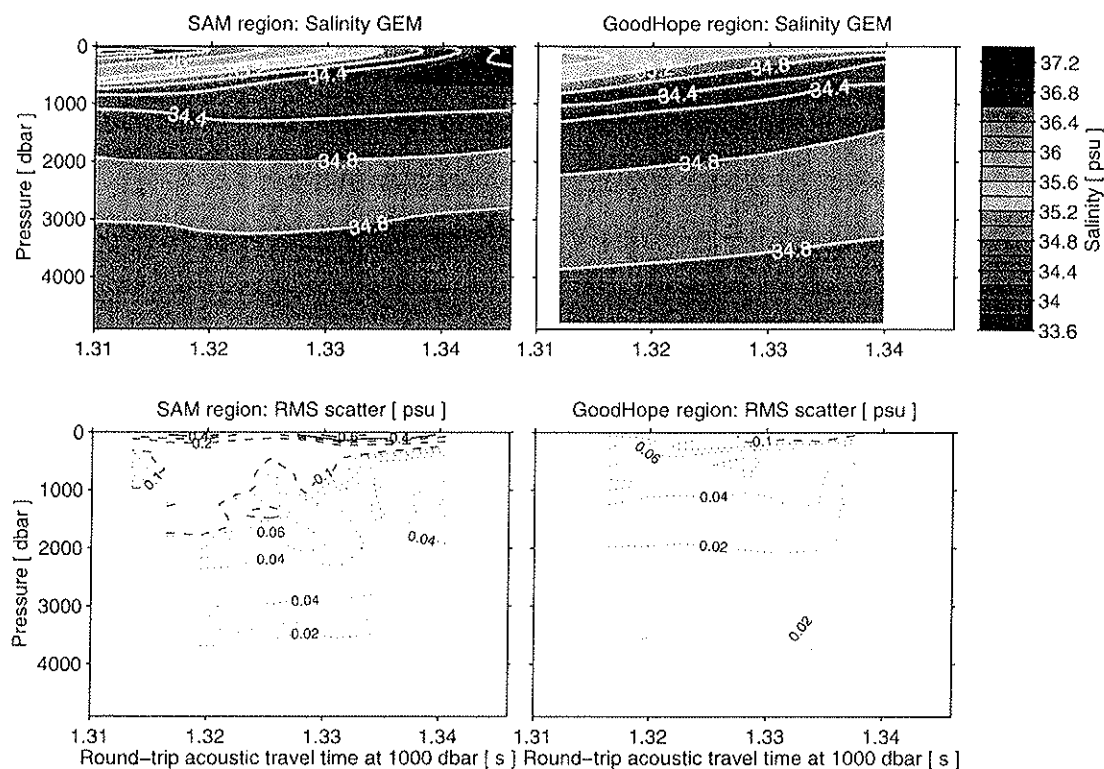


Figure 4. Same as Figure 3, except for salinity.

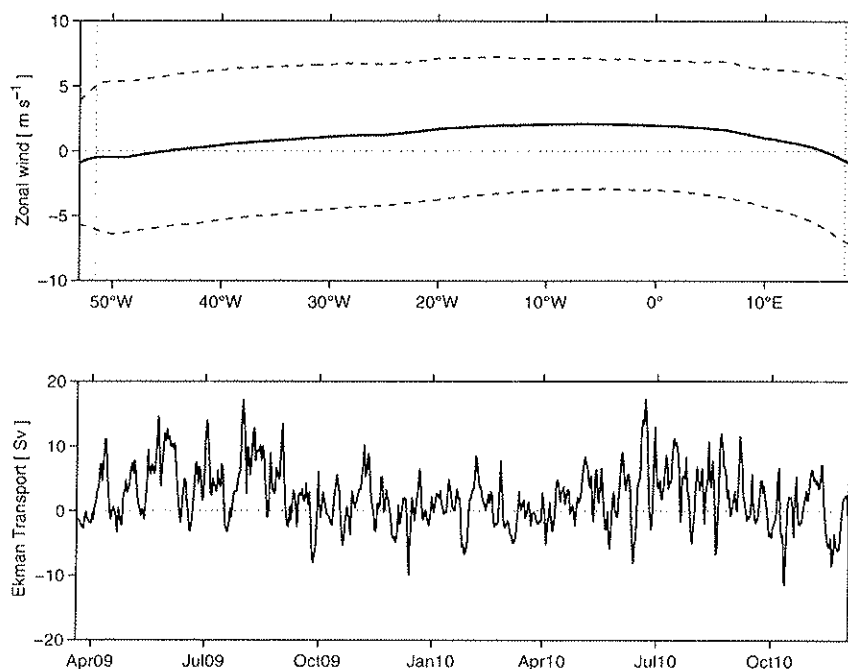


Figure 5. (top) Time-mean (solid line) plus/minus the standard deviation (dashed lines) of the zonal wind across 34.375°S (the nearest grid line to 34.5°S) determined from the CCMP wind product over the same time period as the pilot arrays. Vertical dotted lines indicate the locations of Sites A and Z. (bottom) Time varying meridional Ekman transports determined from the CCMP winds at the latitude of the pilot arrays and integrated from Site A to Site Z.

positive indicating northward, with daily values ranging from a peak southward value of -11.3 Sv to a peak northward value of $+17.2$ Sv (Figure 5, bottom); the range after a 10 day low-pass filter (not shown) is from -10.5 Sv to $+13.6$ Sv. The standard deviation of the unfiltered daily estimates over this time period is 4.3 Sv.

[12] These two pilot arrays were not initially designed to capture the complete MOC, but rather the near-boundary components of the MOC. In order to estimate the MOC with these data, it is necessary to use ancillary information. Clearly, the arrays miss the flows up on the relatively shallow continental shelves and the slope inshore of the shallowest PIES/CPIES sites located near the 1000 m isobath. Additionally, as will be discussed shortly, the array cannot directly measure the basin-wide average time-mean bottom velocity. To address these shortcomings for this analysis, the outputs from two numerical models were consulted (and the results are validated against other existing direct observations where possible).

3. Models

[13] The first model used to evaluate and improve the array estimates of the MOC is the Ocean general circulation model For the Earth Simulator (OFES) [e.g., *Sasaki et al.*, 2008]. The OFES model is operated by the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) and is a massively parallelized implementation of the National Oceanic and Atmospheric Administration/Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (NOAA/GFDL) Modular Ocean Model version 3 (MOM3). The model equations have been discretized in a Mercator B-grid with a horizontal resolution of 0.1° and 54 vertical z levels. For the present analysis, model fields were provided by JAMSTEC in 3 day snapshot intervals on a 0.2° horizontal grid (i.e., every other grid point) from 1980 to 2006. The OFES model was spun up for 50 years with a monthly climatology derived from National Centers for Environmental Prediction-National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR) reanalysis atmospheric fluxes [*Masumoto et al.*, 2004], and then was forced with daily mean NCEP/NCAR reanalysis data from 1950 to 2006 [*Sasaki et al.*, 2008]. To avoid initial spin-up transients, only the data from the final 27 years of the run were used for this analysis. Note that this model has previously been successfully validated against both other models and the limited available observations in the South Atlantic [e.g., *Dong et al.*, 2011; *Perez et al.*, 2011].

[14] The second model selected for this analysis is a global simulation based on the NEMO/OPA (Nucleus for European Modelling of the Ocean/Océan PAraallélisé) numerical code [*Madec*, 2008]. The simulation was run and provided by the Mercator Océan project, the French center for ocean forecasting (www.mercator-ocean.fr). It is a global ocean/sea ice $1/12^\circ$ horizontal resolution model configuration (ORCA12) operating on a tripolar ORCA grid type [*Barnier et al.*, 2006]. This grid delivers a horizontal resolution of 9.25 km at the equator, 7 km at the latitude of the South Atlantic array (34.5° S), and 1.8 km in the Ross and Weddell Seas. The vertical grid is 50 z levels, with 22 levels stacked in the upper 100 m. The vertical resolution begins with 1 m at the surface and decreases to 450 m at

the deepest levels. The ocean code is the NEMO version 3.2 [*Madec*, 2008], which resolves the primitive equations. The simulation starts on 1 October 1999 from rest with temperature and salinity climatological fields [*Levitus et al.*, 2005], and ends 26 February 2007. The model is driven at the surface by the ERA-Interim reanalysis [*Dee et al.*, 2011] at 3 h sampling for turbulent quantities (2 m surface air temperature and humidity and 10 m wind) and with daily means for radiative and precipitative fluxes. The bulk CORE formulation is used for turbulent exchanges [*Large and Yeager*, 2009]. Only the final 6 years of the simulation are used to avoid initial transients.

4. Methods

[15] The strength of the MOC in the Atlantic Ocean is most commonly defined as the net basin-wide northward volume transport in the upper layer, i.e., integrated downward from the ocean surface to the depth where the net basin-wide flow transitions from northward to southward, neglecting occasional anomalous transitions within the Ekman layer [e.g., *Kanzow et al.*, 2007; *Rayner et al.*, 2011]. In essence, to determine the MOC transport a measure of the basin-wide integrated transport as a function of depth (or pressure) is required. For the 26.5° N array in the North Atlantic this is determined by summing the following transport components: the Ekman flow; the horizontally integrated geostrophic flow relative to an assumed level of no motion near the bottom, determined from the gradient between density profiles measured at the base of the western continental slope and at a set of short moorings that step up the eastern continental slope/shelf; and the flow on the western boundary, including the flow along the continental slope and the flow in the Straits of Florida, measured directly via current meters and a submarine cable, respectively. This sum is then adjusted to produce zero net volume transport across the section at time scales of 10 days and longer by applying a barotropic correction in the interior to address the assumed level of no motion [e.g., *Cunningham et al.*, 2007; *Kanzow et al.*, 2007].

[16] For the present study, a similar approach is adopted, with the basin interior flow being calculated geostrophically as the gradient between density profiles at Sites A and Z (Figure 1), and the Ekman transports calculated using the CCMP winds (Figure 5)—the same wind product used for the 26.5° N array analyses up through December 2011. There are, however, a few important differences in how the MOC is calculated here.

[17] First, due to the configuration of this pilot array, there is a lack of observations near the boundaries, and therefore the flows inshore of Site A in the west and of Site Z in the east cannot be directly estimated (see Figure 1). These flows are roughly an order of magnitude smaller than what is observed by current meters and the submarine cable at 26.5° N, but nevertheless they are not negligible. There is insufficient observational data available to determine the daily transports in these small regions at 34.5° S, however, the time-mean and standard deviations of the transports in these areas have been determined from three sources. The two numerical models discussed previously (OFES and NEMO) were used to estimate the transports inshore of Sites A and Z (Figure 6). The western and eastern inshore

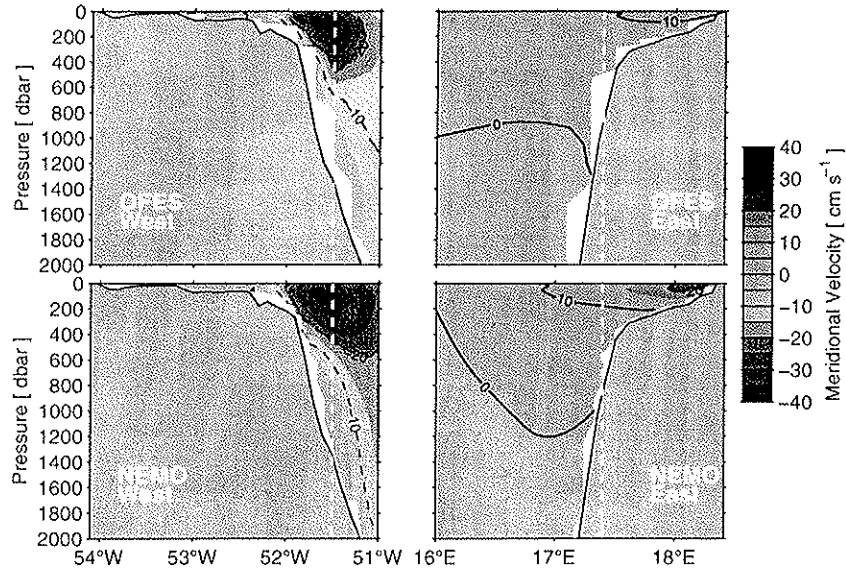


Figure 6. Time-mean meridional velocity on the western and eastern continental shelves and upper slopes at 34.5°S from (top) the 27 year run of OFES described in the text and (bottom) the 7 year run of NEMO described in the text. Gray shading indicates the ocean bottom. Vertical white dashed lines indicate the longitudes of Sites A and Z in the pilot arrays in the real ocean.

transports were, respectively, -3.0 ± 1.6 Sv and $+2.2 \pm 2.2$ Sv from the OFES run and -4.6 ± 3.3 Sv and $+4.1 \pm 4.7$ Sv from the NEMO run (time-mean \pm one standard deviation). Additionally, repeated trans-basin XBT section data collected on a nearby transect [e.g., Dong *et al.*, 2009; Garzoli *et al.*, 2013] were used to estimate the inshore transports. Approximately 18 XBT sections were available along the nearby transect, and the western and eastern transports inshore of Sites A and Z were, respectively, -2.1 ± 2.5 Sv and $+1.2 \pm 0.8$ Sv (time-mean \pm one standard deviation). As is discussed in Appendix A, transport by the unresolved eastern and western boundary flows largely cancel each other in the mean and using any of these three pairs of values in generating an MOC estimate results in time-mean MOC transports within approximately ± 0.2 Sv of one another. The time-varying impacts (standard deviations) of these inshore flows are, however, a more serious consideration, as their time varying transports can be as large as 3–4 Sv. The circulation patterns associated with the flows not captured on the western and eastern boundaries are quite different. In the west, the array misses a portion of the Brazil Current core (Figure 6), inshore of which the flow on the relatively wide and shallow continental shelf is generally very weak. Previous high-resolution regional simulations have indicated only small (<0.5 Sv), seasonally reversing flows over the shelf [Palma *et al.*, 2008], however the addition of a portion of the variability associated with the Brazil Current results in the higher variability inshore of Site A in the models and XBT data. By contrast, on the eastern boundary the bulk of the flow associated with the broad Benguela Current is offshore of Site Z; most of the flow not captured by the existing array on the east side occurs on the relatively narrow continental shelf and its transport is not distinguishable from zero (Figure 6). Because the actual daily time-varying transports inshore of Sites A and Z cannot be estimated with

the existing data, the OFES mean inshore value is applied for the basin-wide MOC calculation, and these estimates of the standard deviations of the inshore transports will be considered as contributing to the accuracy estimates of the preliminary MOC time series (see Appendix A).

[18] The most important distinction between how the MOC is calculated in this study versus at 26.5°N is that at 34.5°S only the upper limb of the MOC is being directly measured—not the full depth profile. In some ways, this parallels the method applied in the MOVE array at 16°N, where only the lower limb of the MOC is directly observed [Send *et al.*, 2011]. However, horizontally, the 34.5°S integration fully spans the basin aside from the continental shelves and uppermost slopes, whereas at 16°N the MOVE array only spans from the western boundary to the Mid-Atlantic Ridge. Note also that the 34.5°S arrays do have measurements in the deep layers from the other sites—however one of the key locations, Site B, had an electronics failure during a significant portion of the overlapping period of the two arrays, preventing its use for this study and limiting the ability to measure the basin-wide deep flows during this time period. As will be discussed shortly, the PIES/CPIES bottom pressure records at 34.5°S are coupled with the time-mean basin-wide averaged OFES velocity at 1350 dbar to estimate an absolute velocity reference for the relative geostrophic velocity profiles. As a result, the transport-per-unit-depth profiles calculated here are absolute, not relative to an assumed level of no motion. Therefore, this method only needs to produce transport-per-unit-depth profiles from the surface down to the depth where the transport changes from northward to southward, and it has the advantage of proceeding without the need for a zero-net-volume-transport correction. It must be noted, however, that this method has its own limitations.

83
4

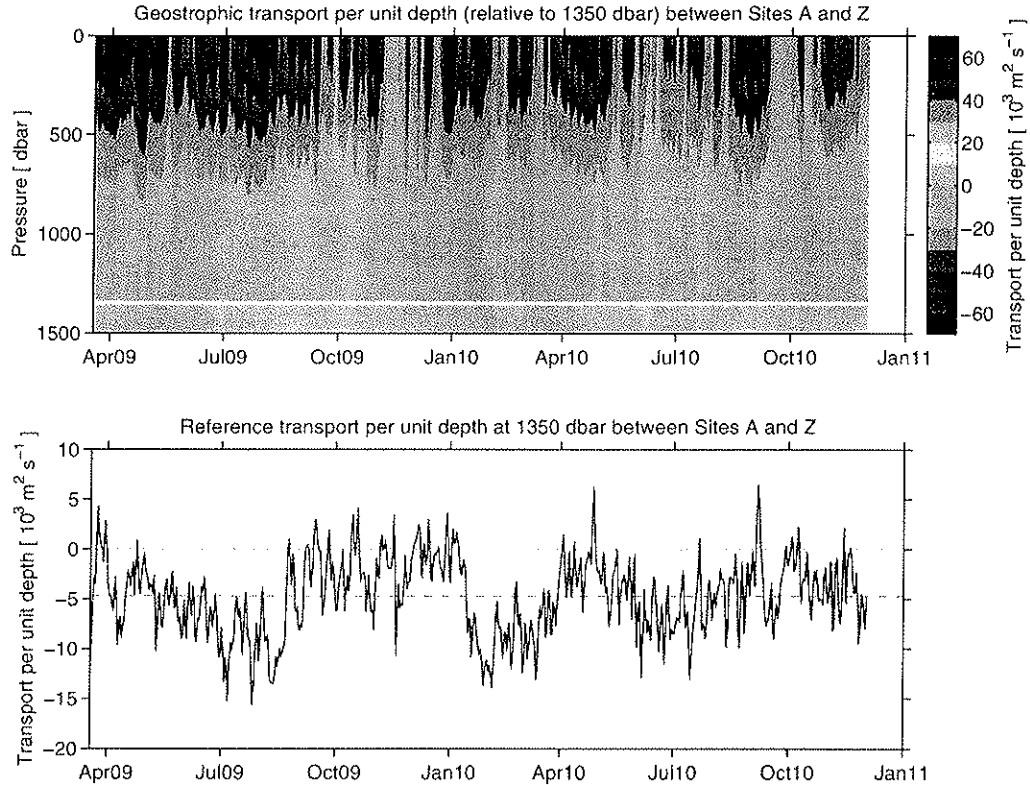


Figure 7. (top) Time/pressure plot of the geostrophic transport per unit depth, relative to 1350 dbar, integrated between Sites A and Z. Zero transport is indicated by the white horizontal contour at 1350 dbar. Positive values indicate northward flow. (bottom) Absolute reference transport per unit depth determined from the pressure records at Sites A and Z. As noted in the text, the time-mean reference transport is determined from the 27 year OFES run (magenta dashed line in the figure). Zero transport is shown by the black dotted line.

[19] The aforementioned PIES/CPIES-estimated density profiles can be vertically integrated to yield profiles of dynamic height anomaly (geopotential height anomaly). Differencing dynamic height anomaly profiles between two PIES/CPIES sites gives the component of the geostrophic velocity orthogonal to the line between the sites, relative to an assumed level of no motion. This geostrophic velocity is a true integral of the motion between the two sites, and as such, differencing the dynamic height anomaly profiles at Sites A and Z (see Figure 1) yields the meridional geostrophic velocity, relative to an assumed level of no motion, averaged across nearly the entire basin. For this study, the level of no motion selected was 1350 dbar, which is close to the nominal depth of Site A. The final results are not particularly sensitive to choices within ± 200 dbar; see Appendix A for an estimate of the small errors that are introduced because Site Z is located at a slightly shallower depth than Site A. The resulting velocity profiles can then be zonally integrated (multiplied by the basin width between Sites A and Z) to yield a profile of the basin-wide transport per unit depth relative to an assumed level of no motion at 1350 dbar (Figure 7, top).

[20] While the PIES/CPIES travel time measurements provide the geostrophic velocity profiles relative to an assumed level of no motion, as mentioned above the bot-

tom pressure measurements can provide the reference velocity needed to make those relative geostrophic velocities absolute. Differencing bottom pressure measurements at the same geopotential surface from two different locations yields the absolute horizontal geostrophic velocity orthogonal to the line between those two sites [e.g., *Donohue et al.*, 2010; *Meinen et al.*, 2012]. Of course no two moorings can ever be deployed at exactly the same depth—particularly not relative to a constant geopotential surface. As such, the time-mean velocity between the two instruments cannot be ascertained from the bottom pressure records alone; this is commonly known as the “leveling” problem [e.g., *Watts and Kontoyiannis*, 1990; *Donohue et al.*, 2010]. Note that the leveling problem applies only to the record-length time-mean, not to the time variability. The time-mean is not the focus of this study. Nevertheless, three estimates of the time-mean basin-wide average velocity were tested for combining with the time-varying absolute velocity reference at 1350 dbar. Two were based on time-mean basin-wide averages from the OFES and NEMO model runs discussed previously. The third mean velocity was from a gridded three-dimensional velocity product based on Argo float density profile measurements merged with Argo float drift velocities and satellite altimetry measurements (C. Schmid, personal communication, 2013).

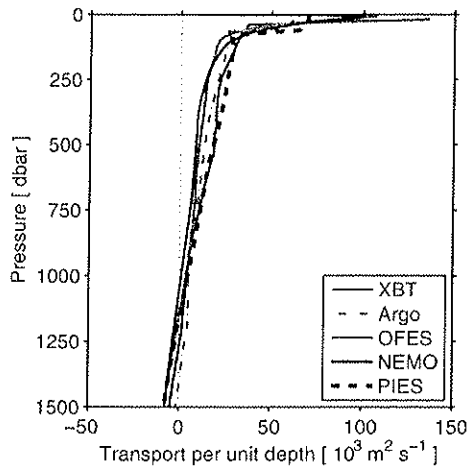


Figure 8. Estimates of the basin-wide transport per unit depth at 34.5°S—with the primary data set used in each estimate noted in the legend. Analysis methods for each estimate are described in the text. Note the structure differences in the upper ~60 m are primarily due to how the Ekman transport is distributed over the Ekman layer in the different calculations; these structural differences are arbitrary and are not important for the present volume transport study.

The OFES, NEMO, and Argo/alimeter time-mean basin-wide average meridional velocities at 1350 dbar were -0.0007 m s^{-1} , -0.0009 m s^{-1} , and -0.0004 m s^{-1} , respectively. As is discussed in more detail in Appendix A, the differences between these three mean velocities are quite small, and they translate to time-mean differences in the MOC of less than $\pm 1.5 \text{ Sv}$. Once the time-mean is added to the time-varying reference velocity from the bottom pressure gauge differences, the result is a velocity that can be integrated (multiplied by the basin width) to yield the basin-wide averaged transport per unit depth at the reference level of 1350 dbar (Figure 7, bottom).

5. Results

[21] Combining the geostrophic transport per unit depth relative to the level of no motion at 1350 dbar ($T_{\text{relative}}(p, t)$; see Figure 7, top) with the absolute transport per unit depth at the reference level ($T_{\text{reference}}(t)$; see Figure 7, bottom) yields profiles of the absolute transport per unit depth integrated between Sites A and Z. Coupled with the Ekman transport ($T_{\text{Ekman}}(t)$; see Figure 5) and the time-mean inshore transports ($T_{\text{inshore}}(p)$; see Figure 6), the result is the total transport per unit depth as a function of pressure and time ($T_{\text{total}}(p, t)$; see Figures 8 and 9). Mathematically the basin-wide-integrated transport per unit depth can therefore be written as

$$T_{\text{total}}(p, t) = T_{\text{relative}}(p, t) + T_{\text{reference}}(t) + T_{\text{Ekman}}(t) + T_{\text{inshore}}(p)$$

where the terms are as defined above and the dependent variables “ p ” and “ t ” refer to pressure and time, respectively.

[22] The time-mean structure of $T_{\text{total}}(p, t)$ is as expected (Figure 8), with northward flow in the upper layer, particularly intensified in the Ekman layer, and southward flow at depth. The time-mean transition from positive (northward) to negative (southward) flow occurs at roughly 1170 dbar, which is slightly shallower than but very close to what was found in an earlier published analysis of 27 snapshot XBT sections at about the same latitude (1250 m) [Garzoli *et al.*, 2013] and to a previous inverse analysis estimate from a trans-basin CTD section in the region (~1200 m) [Saunders and King, 1995]. The transition in the OFES model is essentially the same (~1155 dbar), while in the NEMO model it is somewhat shallower (~1080 dbar). In an Argo-based MOC product presently being developed by some of the authors, the transition is somewhat deeper (~1400 dbar). Given the high degree of temporal variability observed in this transition depth (white contour in Figure 9), these small differences are not statistically significant. The observed time-mean transition depth from the PIES at 34.5°S is slightly deeper than the transition observed at 26.5°N (~1100–1160 dbar) [see Cunningham *et al.*, 2007; Kanzow *et al.*, 2007].

[23] Estimates of the time-mean transport per unit depth have been made with several other data sets from previous studies near 34.5°S (Figure 8) that can be compared with the results obtained from the PIES data. There are some differences in the (arbitrary) depth layer into which the Ekman layer is inserted (upper 20–60 dbar, depending on the study; 60 dbar was used herein), however these differences are not important for the MOC volume transport calculation. (Note that these differences are very important to heat transport calculations, but that is beyond the scope of the present study.) The overall structure of the profiles is very similar. The XBT MOC estimate is an average of only those sections that most closely followed the 34.5°S track [see Garzoli *et al.*, 2013 for a discussion of the different tracks taken by the XBT vessels]. The Argo MOC profile shown in Figure 8 and discussed briefly in the previous paragraph is from an estimate presently under development by some of the authors using as its principal data set a climatology of all Argo float data collected up through mid-2012 in a band along 34°S, together with wind estimates and historical hydrographic climatology data near the shallow boundaries and below 2000 dbar. As noted above, the OFES and NEMO mean profiles are also similar, although they exhibit consistently weaker northward flow in the pressure range from roughly 100 dbar to 600 dbar. Overall though, the time-mean profiles from all five sources are quite similar—which might be as expected because the structure of the time-mean transport per unit depth profile is essentially set by the time-mean density gradient across the basin (aside from the Ekman layer). Because the models start up from a hydrography-based climatology, and because to a lesser or greater extent the XBT, Argo and PIES/CPIES methods all depend on historical temperature-salinity data, the mean density gradient for all of them is based mostly on the same historical data, so they should all produce the same time-mean transport-per-unit-depth profile. Note that if either of the models exhibited a significant drift in their temperatures and/or salinities over time, or if the climatology used to spin up either model had a significantly different temperature/salinity structure than the

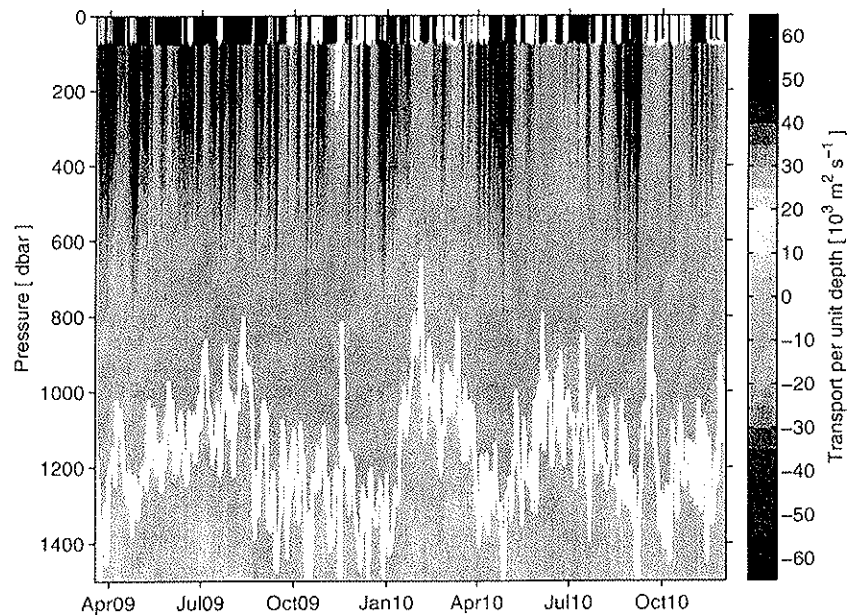


Figure 9. Hovmöller plot of the basin-wide absolute total (geostrophic plus Ekman plus shelf) transport per unit depth as a function of time. White contour indicates zero flow. Ekman transports have been applied uniformly over the upper 60 dbar of the water column.

modern CTD and Argo data, then of course the resulting mean from the models could be affected. The good agreement between models and observations here suggests that these two models have not drifted sufficiently from their initial conditions to result in a major change in the time-mean transport per unit depth profile, and that those initial conditions must have been similar to that observed in the modern CTD and Argo data.

[24] The transport-per-unit-depth profiles are quite variable in time (Figure 9), with the strongest northward flows typically found above about 500–600 dbar. The transition from northward to southward flow (white contour in Figure 9) ranges between 650 dbar and 1660 dbar, with a standard deviation of 150 dbar. There are sporadic short-lived weak-transport events, where the northward-southward transition shoals and the northward transports become lower, throughout the record, with events occurring in September 2009, November 2009, January 2010, and September 2010, for example. Evaluation of maps of AVISO gridded satellite altimeter data during these events (not shown) indicates that these low events are not simply associated with strong flows missed inshore of Sites A and Z. Evaluating the structure of the time varying flows through an Empirical Orthogonal Function analysis indicates that the transport variations are dominated by fluctuations which have a vertically sheared, surface intensified structure roughly similar to the shape of the classical first baroclinic mode, albeit with a nonzero vertical mean (not shown).

[25] Integrating these transport-per-unit-depth profiles ($T_{total}(p, t)$) down from the surface to the reversal in flow yields the time series of the MOC transport at 34.5°S (Figure 10). Some of the apparent low transport events in the profiles (Figure 9) appear clearly as net low MOC events (Figure 10; e.g., November 2009, September 2010), while

others represent smaller overall decreases (e.g., September 2009). During the most extreme low events, the MOC upper layer transport drops to essentially zero, whereas during the largest high events the MOC daily transport reaches nearly 50 Sv. After the application of a 10 day low-pass filter (not shown), the range in MOC transports spans from 3 Sv to 39 Sv. This total MOC variability is essentially the sum of the geostrophic relative transport, the absolute reference transport, and the Ekman transport. Evaluating the correlation coefficients between these various components and the total MOC (respectively, $r = 0.73$, $r = 0.33$, and $r = 0.56$) indicates that the geostrophic relative transport dominates the total, explaining about 53% of the total variance, while the Ekman (~31%) and reference velocity (~11%) are lesser, but not trivial, contributors. The observed integral time scales [e.g., *Emery and Thomson, 1997*] for the three terms are quite different, with the relative geostrophic transport, absolute reference transport, and Ekman transport terms having integral time scales of 20 days, 12 days, and 8 days, respectively. This suggests that the Ekman role is at the higher end of the frequency spectrum, while the relative geostrophic transport term varies somewhat slower. The amplitudes (standard deviations) of the terms are all comparable, ranging from 4.5 Sv for the Ekman transport to 5.9 Sv for the relative geostrophic transport term (the absolute reference transport term is 5.2 Sv). The total MOC has a standard deviation of 8.7 Sv, which is likely a bit artificially high due in part to missed variability on the upper continental slopes and shallow shelves (e.g., eddies that are only partially observed within the array, with the other compensating portion of the eddies unobserved inshore of the array). There is no meaningful correlation between the MOC observed at 34.5°S and that at 26.5°N (correlation coefficient $r = 0.06$), and there are

MEINEN ET AL.: MOC VARIABILITY AT 34.5°S

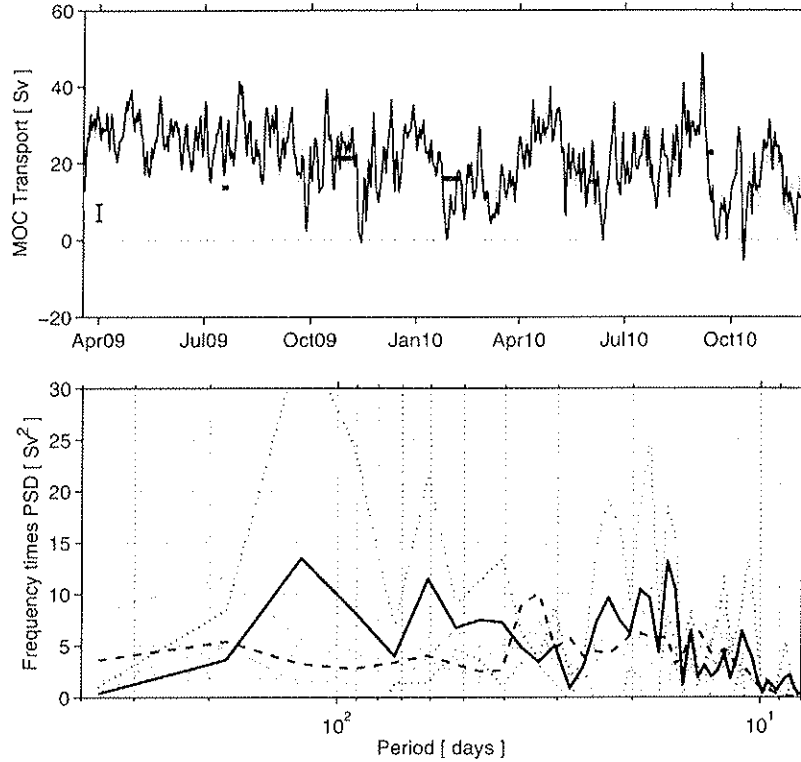


Figure 10. (top) Transport time series of the MOC at 34.5°S (red line) with estimated daily error bars (gray shading) as derived in Appendix A. Black vertical error bar at left illustrates the estimated bias accuracy as discussed in the Appendix A. Also shown are five MOC estimates determined from trans-basin XBT sections where the horizontal length of the bar illustrates the start and end times of each trans-basin cruise. (bottom) Variance preserving spectrum of the MOC transport time series (red solid line) calculated using a 1 year window with 50% overlap. Also shown are the 95% confidence limits (red dotted lines). Thin gray dashed lines show spectra of the MOC at 26.5°N for comparison using four 623 day long segments of the complete record; thick purple dashed line shows the spectrum for the complete 7 year record at 26.5°N.

no obvious events that coexist during the ~20 months of overlap in the two records (not shown). This is consistent with there being a lack of meridional coherence in observed MOC time series at different latitudes, although the ~20 month record at 34.5°S is too short to make definite statements regarding coherence at time scales longer than perhaps 3–6 months or lagged correlations that may exist at lags longer than can be evaluated with the short record.

[26] The spectrum of the total MOC at 34.5°S (Figure 10, red line in bottom) indicates that there is energy at the 16–25, 60, and ~110 day time scales, however the estimated error bars on the spectra (Figure 10, red dotted lines in bottom) grow quite wide at longer periods, illustrating the limitations of studying time scales longer than ~50–60 days with a ~600 day long record. For comparison, the spectra of the first ~7 years from 26.5°N (Figure 10, purple line in bottom) is at roughly the same energy level through the shorter periods but is generally below the 34.5°S spectra at periods greater than 50–60 days (but well within the projected error bars for the 34.5°S spectrum at those longer periods). Also shown are spectra from the 26.5°N array using five different 623 day subsets of the full record (Figure 10, gray dashed lines in bottom). These spectra illus-

trate the widely different longer period variability that one can observe from one segment of the record to the next, and demonstrate the need for caution that must be used in interpreting the longer period portion of the spectra.

[27] The only concurrent, independent, in situ data set available for comparison to the daily time varying MOC at 34.5°S comes from five XBT sections along what is called the “AX18” line between Cape Town, South Africa, and Buenos Aires, Argentina [e.g., Baringer and Garzoli, 2007; Garzoli and Baringer, 2007; Dong et al., 2009; Garzoli et al., 2013]. Unfortunately, due to logistics problems with the volunteer deployment vessels, only one of the five sections during 2009–2010 was along the proper AX18 line (May–June 2010), while for the others the west end of the transect was shifted significantly northward to Santos, Brazil (~24°S, called “AX18*”). Previous analysis using output from the OFES model has suggested that while changing the western endpoint from Buenos Aires to Santos has a significant impact on the meridional heat transport across the transect, the impact on volume transport is negligible [Garzoli et al., 2013]. Irrespective of whether the XBT section was along AX18 or AX18*, the XBT-derived MOC values generally overlap the

Table 1. Comparison of PIES/CPIES and Concurrent XBT MOC Transports^a

Dates of XBT Cruise	XBT MOC Estimate	Mean PIES MOC Estimate During Cruise	STD PIES MOC Estimate During Cruise	Peak-to-Peak Range of MOC Estimates During Cruise
16–22 Jul. 2009	13.7 Sv	23.4 Sv	5.3 Sv	17.0–31.3 Sv
20 Oct. to 10 Nov. 2009	21.4 Sv	22.8 Sv	4.4 Sv	13.2–29.3 Sv
25 Jan. to 10 Feb. 2010	16.0 Sv	9.6 Sv	5.6 Sv	0.4–18.0 Sv
31 May to 9 Jun. 2010	15.2 Sv	16.3 Sv	5.5 Sv	9.3–25.6 Sv
9–16 Sep. 2010	22.7 Sv	15.1 Sv	6.8 Sv	6.0–27.2 Sv

^aNote that the XBT sections take 1–3 weeks to complete, depending on the vessel and the weather. The cruise highlighted in bold (May/June 2010) is the only cruise completed upon the “AX18” track that most closely approximates the latitude of the pilot mooring arrays—see the text.

PIES/CPIES-derived MOC time series at some point during the time period of the transect (Figure 10, blue bars in top; see also Table 1). The variability exhibited in the PIES/CPIES MOC time series during the time period when each XBT section was collected is quite significant, with temporal standard deviations of 4.4–6.8 Sv over the roughly one to 3 week period of each cruise (Table 1). Optimistically one could argue that, aside from the earliest cruise, because the PIES/CPIES MOC transport time series intersects the XBT section MOC transport at least once during each cruise that the sections and moored time series are in almost perfect agreement. More realistically, the large temporal variations observed during the sections illustrate the asynoptic nature inherent in collecting trans-basin hydrographic sections of any kind. It is impossible to ascertain with the existing data precisely how much of the difference between the XBT MOC estimates and the PIES/CPIES transports averaged during the XBT sections can be explained due to asynoptic errors in the section estimates. It is possible, however, to estimate the accuracy of the PIES/CPIES MOC estimates.

[28] Because the method for calculating the MOC presented in this study does not use a “residual” type correction for constraining zero-net-volume-transport across the section, the transport accuracy can be determined simply by evaluating the accuracies of the various measurement systems (and adding the errors associated with the estimated inshore variability missed by the arrays). The details of the “error bar” derivations are left to Appendix A; based on a careful evaluation of the potential sources of error, the daily MOC transports presented herein are estimated to be accurate to within 5.9 Sv (with no low-pass filtering applied), while the various potential sources of time-mean bias error in the calculations could yield time-mean offsets of up to 4.4 Sv. Because the XBT MOC estimates are made using a residual-type method [e.g., Dong *et al.*, 2009; Garzoli *et al.*, 2013], they do not have a similar type of formal measurement accuracy. Nevertheless, adding the PIES/CPIES estimated error bars to the observed MOC time series (gray shading in the top of Figure 10) demonstrates that the XBT observations are all within the expected window of the PIES/CPIES error estimates alone in all cases.

[29] As an aside, it is possible to evaluate at least one component of the error bars on the XBT MOC estimates using the PIES/CPIES data. Under the assumption that the PIES/CPIES MOC estimates are perfect, the time variability of the PIES/CPIES estimates during the XBT transects provides some estimate of the asynoptic errors in the XBT sections. Averaging the observed standard deviations (STD; Table 1) during each of the five XBT transects gives

an average temporal standard deviation of about 5.5 Sv. If this value is taken to be a “worst case,” or very conservative, measurement accuracy for the XBT section MOC estimates (basically assuming that all other sources of error would be smaller than the asynoptic error), then the observed differences between the XBT and PIES/CPIES MOC estimates are well within the combined error bars of the two types of estimates.

6. Discussion and Conclusions

[30] The lack of clear correspondence between the 34.5°S spectrum and the 26.5°N spectrum (Figure 10, bottom) leads one to question whether the dynamics driving MOC variations at relatively short periods (annual or less) are different at the two latitudes. A detailed analysis of this issue cannot be completed with the limited record to date at 34.5°S, however some important information can be gleaned from the existing ~20 month time series.

[31] The variability of the observed MOC is, by nature of the way it is calculated, due to variations in either the Ekman transport, in the “barotropic” reference flow added at 1350 dbar, or to the “baroclinic” relative velocity profiles determined from the density profiles on either side. Perhaps the easiest way to determine the contribution that these terms make is to calculate the difference between the observed MOC and a “simplified MOC” which would be determined if a term such as the Ekman transport was held constant in time; the difference between these MOC estimates will be the impact of a specific term on the total MOC (Figure 11). The contributions of the Ekman, reference and relative terms (Figure 11—red, green, and blue lines, respectively) are quite variable at a range of time scales, with variations of 10 Sv or larger persisting at times for 2–3 weeks and variations of 3–5 Sv sometimes lasting for months. The story these time series tell is clearly quite complicated, but some of the strongest MOC signals can be ascribed to specific terms. The strong 2–3 week low MOC event that occurs in November 2009, for example, is clearly associated with a change in the relative transport, whereas the abrupt low and then high MOC events that occur in June 2010 are primarily due to changes in the Ekman transport. Other events, such as the 5–10 Sv high MOC period in April–May 2010, appear to be the superposition of positive contributions from more than one of the terms.

[32] One of the many interesting results that have come from the 26.5°N array is the fact that the annual variations of the MOC at that latitude are driven by fluctuations in the density profile at the eastern boundary [Chidichimo *et al.*, 2010]. These density fluctuations at 26.5°N appear to be

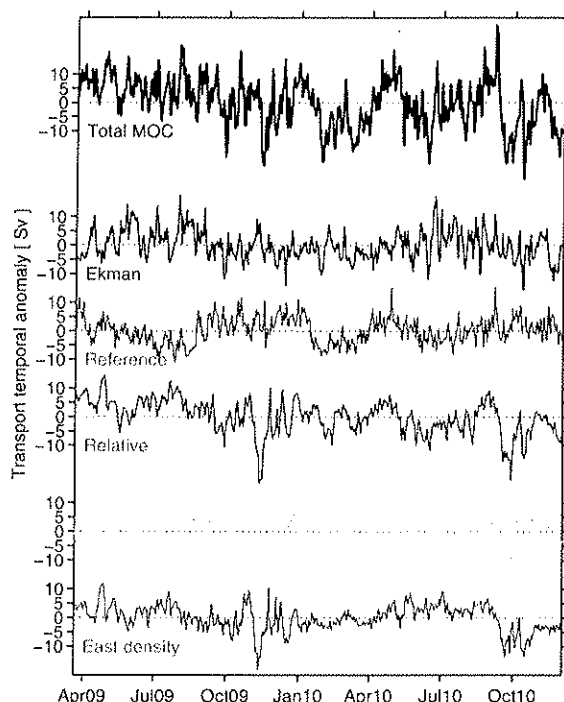


Figure 11. Time variability of various contributors to the total MOC (determined as described in text), with the time-means removed. Black bold line indicates the total MOC (as in Figure 10), while the red, green, and blue lines each represent, respectively, the contribution to the MOC made by the Ekman transport, the 1350 dbar reference velocity transport, and the geostrophic transports relative to zero flow at 1350 dbar. The light blue and magenta lines, respectively, indicate the contributions to the relative transport when either the west side density profile at Site A (light blue line) or east side density profile at Site Z (magenta line) are held constant.

driven primarily by changes in the wind stress curl at the eastern boundary [Kanzow *et al.*, 2010]. With only ~ 20 months of data collected to date, it is somewhat premature to interpret the annual time scale at 34.5°S, however a similar breakdown of the western and eastern contributions to the relative transports at 34.5°S can still be evaluated at the range of shorter time scales available. A similar technique to that described above, holding either the west side (Site A) or east side (Site Z) density profiles constant when computing the relative transport term and then determining the difference between this “simplified” MOC estimate and the actual MOC time series isolates the contribution of each density profile. The east side density (Figure 11—magenta line) appears to have a bit more high-frequency variability in it (periods of ~ 1 week), whereas the west density variations appear strongest at slightly longer periods, perhaps 3+ weeks. The variations induced by the east density are also generally of larger magnitude, in some cases exceeding 20 Sv peak-to-peak. The very low MOC event in November 2009, which as noted earlier was primarily associated with the relative transport term, is clearly driven by the variation in the east side density (Figure 11—

magenta line), although interestingly the west side has a weak sympathetic variation at the same time. A similar event is observed in late September 2010. In general the density contributions from the west and east side are uncorrelated ($r = -0.07$). Overall the west and east density variations have a roughly equal impact on the variability of the relative transport term (correlations of $r = 0.66$ and $r = 0.70$, respectively).

[33] The coherence between these “simplified MOC” estimates and the complete MOC estimate provides a bit more detail than the simple correlation. Because of the time series length (~ 20 months), statistically significant coherences are only found at time scales shorter than about 90 days regardless of which of the time series are being compared (Figure 12). Essentially, coherences that fall below the gray solid and dashed lines in Figure 12 are not statistically different from zero at the stated confidence levels and should not be considered for interpretation. The time scales where meaningful coherences are found,

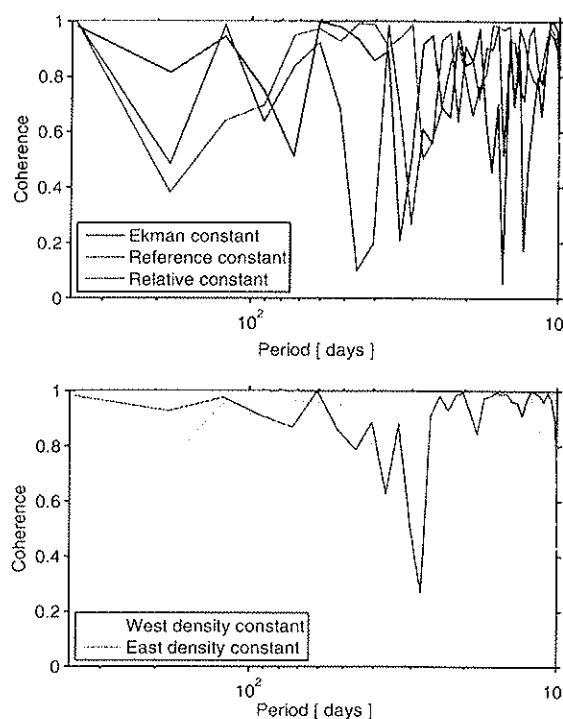


Figure 12. Coherences between the observed MOC and the MOC determined under various assumptions. (top) Coherence between the observed MOC and the MOC determined when either the Ekman transport, the reference velocity at 1350 dbar, or the geostrophic transport relative to 1350 dbar are held constant. Low coherence indicates that the term that was held constant plays a significant role in the variability of the MOC at that time scale. (bottom) Coherence between the observed MOC and the MOC determined when holding either the west side (Site A) density profile constant or the east side (Site Z) density profile constant. In both plots, the gray solid and gray dashed lines indicate the 95% and 99% significance levels for the coherences, respectively, calculated following Thompson [1979].

periods <90 days, are also the time scales where most of the energetic fluctuations are observed in the ~20 month record (Figure 10, bottom). The individual lines plotted in Figure 12 are the coherence between the complete MOC and a “simplified MOC” where one term has been held constant in time; for example, an MOC calculated using a constant Ekman transport equal to the time-mean Ekman transport over the ~20 month time series. A high coherence at a particular period (or frequency) indicates that the term being held constant is not particularly important to the complete MOC at that period, because the simplified estimate that neglects that term is still varying consistently with the actual complete MOC. Lower coherences, by contrast, suggest that the term held constant plays a significant role in the total MOC at that time scale, because the simplified MOC that neglects that term no longer varies consistently with the complete MOC.

[34] The resulting coherences are fairly noisy, due to the short time series length, however it is clear that at periods of 10–20 days the Ekman contribution is much more important to the total MOC variability than the relative or reference terms (see the red line well below blue and green lines in Figure 12, top). For most periods between 20 and 40 days the relative flow appears to be equally, or perhaps slightly more, important to the total MOC than the Ekman flow. At periods between about 40 and 60 days the relative term clearly dominates the MOC variability with little input from the other terms. And at periods greater than 60 days all three terms appear to play a significant role, with the reference term possibly being the most influential at periods exceeding 100 days (although due to the record length the statistics are marginal at those periods).

[35] As far as the contributions of the two boundaries to the relative flow, in general the simplified MOC estimates holding alternately the western or eastern boundary density profiles constant are quite similar, with arguably the western boundary perhaps playing a slightly larger role at periods under 20 days and beyond 100 days (light blue line below magenta line in Figure 12, bottom). There are no periods where the east side density variability clearly dominates the relative term aside from right at 10 days and in a narrow range of periods near 25–30 days.

[36] The time-mean MOC transport estimate from the pilot arrays, 21.3 Sv, is less robust than the time variations due to the dependence on the numerical model time-mean as discussed previously. Nevertheless, it is reasonably close to previous mean MOC estimates determined from repeated XBT sections, e.g., 17.9 Sv [Dong *et al.*, 2009] or 18.1 Sv [Garzoli *et al.*, 2013], and an inverse estimate of 20 Sv that was made at 32°S [Fu, 1981]. The MOC variability estimates from these initial pilot arrays indicate that the MOC is just as variable at 34.5°S as has been observed in the North Atlantic at 16°N, 26.5°N, and 41°N. Comparing the published temporal standard deviations of the MOC volume transport at the various latitudes is somewhat complicated because the previous papers have all used different low-pass filter periods for their data. To facilitate comparison, the MOC transport time series presented herein has been low-pass filtered with cutoff periods of 10 days, 90 days, and 120 days and the standard deviation has been calculated for each filtered version of the record (Table 2). Comparing these standard deviations to those determined

Table 2. Standard Deviation of the MOC Volume Transport at the Indicated Latitudes After Low-Pass Filtering at Various Periods^a

Latitude of MOC Observation	Low-Pass Filter Periods			
	No Filter	10 Days	90 Days	120 Days
41°N [Willis, 2010]			2.4 Sv	
26°N [Cunningham <i>et al.</i> , 2007]		4.9 Sv	3.7 Sv	3.6 Sv
16°N [Send <i>et al.</i> , 2011]				3.8 Sv
34.5°S [This study]	8.7 Sv	7.6 Sv	4.5 Sv	3.9 Sv

^aBold standard deviation estimates were published in the listed papers—the other estimates at 26°N were determined using the 26°N MOC time series for 2004–2011 (available from www.noc.soton.ac.uk/rapidmoc/). The final row shows the standard deviation results for the present study at 34.5°S for comparison.

at other latitudes, the longest period MOC variability (120 day low-pass) is essentially the same (3.6–3.9 Sv) at the three latitudes where it is available (34.5°S, 16°N, and 26°N; see Table 2). With a cutoff period of 90 days, the standard deviation of the time series at 34.5°S is noticeably higher than at the other latitudes where it is available (26°N and 41°N), which is also true when a cutoff period of 10 days is used (only available at 26°N). The length of the records at the four different latitudes is very different (~20 months at 34.5°S versus 7+ years at the North Atlantic locations), so some caution in comparing the variability estimates is warranted. That having been said, as noted earlier the higher standard deviation at 34.5°S is most likely at least partially due to the standard deviation at 34.5°S being artificially increased due to missed compensating variability on the continental shelves (e.g., eddies only partially captured between Sites A and Z, with their opposite-signed counter-flow unobserved inshore). This phenomenon has previously been observed at 26.5°N [Kanzow *et al.*, 2009]; the fact that the 120 day low-pass filtered records have a similar standard deviation is consistent with part of the higher frequency difference being due to eddy-like flows that are partially missed inshore of Sites A and Z. The accuracy of the estimates at 34.5°S from the pilot arrays is also not as good as that of the true full-depth trans-basin array at 26.5°N (see Appendix A). Nevertheless, the accuracy of the MOC estimates at 34.5°S is definitely sufficient to have demonstrated the crucial roles that the Ekman, reference, and relative contributions make to the total flow, as well as the importance of measuring the density variability on both boundaries (Figures 11 and 12).

[37] The results of these pilot arrays, coupled with previous modeling analyses [e.g., Perez *et al.*, 2011] and XBT section analyses [e.g., Baringer and Garzoli, 2007; Garzoli and Baringer, 2007; Dong *et al.*, 2009; Garzoli *et al.*, 2013] show that a more complete trans-basin array at 34.5°S could accurately measure the MOC and will likely yield interesting contrasts to the North Atlantic MOC time series. Theoretical studies [e.g., Dijkstra, 2007; Drijfhout *et al.*, 2011] have demonstrated that measurements of the MOC, and the associated salt fluxes, in this region will be crucial for understanding of the stability of the Atlantic MOC system. Planned further developments of the trans-basin array will provide the ability to calculate these

“higher-order” quantities like baroclinic salinity flux through better resolved horizontal velocity information and coupling with other existing data sets like the Argo profiling float array. The western boundary observations have already demonstrated significant variability in the Deep Western Boundary Current, carrying part of the lower limb of the MOC [Meinen *et al.*, 2012], and the western array was recently augmented with three additional CPIES instruments to improve estimation of the flows near that boundary. While the eastern boundary array was removed in December 2010, eight CPIES were deployed in September 2013 as part of a new array that will be completed in late 2013 involving both CPIES and tall moorings that will stretch as far offshore as the Walvis Ridge. Thanks to these existing and planned/future contributions, the developing South Atlantic MOC array will soon produce more complete, and accurate, measurements of the MOC at 34.5°S.

Appendix A: Transport Calculation Accuracy Estimate

[38] Assessment of the accuracy of a measurement is difficult when the methods involved include the use of a “residual” type term, because by its nature the residual will include all of the errors in the other terms. In terms of the MOC estimates for the 26.5°N array, the “residual” type calculation is the determination of the unknown barotropic contribution [Kanzow *et al.*, 2007]. Based on the best assumptions possible, the accuracy of the daily transports at 26.5°N was determined to be about 3 Sv. At 34.5°S, the MOC has been estimated via a method that does not require a residual calculation (see text). As such, it is possible to determine a more explicit transport accuracy estimate involving fewer assumptions (see Table A1 for a brief overview).

[39] The accuracy of the 34.5°S MOC estimates made in this study was derived as follows: first, the accuracy of the geostrophic transports (both the relative to an assumed level of no motion and the reference velocity components) was determined; second, the Ekman transport accuracy

Table A1. Estimates of Error Contributions to the MOC Accuracy (See Text)^a

	Accuracy Estimate
<i>Random Sources</i>	
GEM look-up table accuracy	3.1 Sv
Scatter in τ_{PIES} versus τ_{1000} relationship	0.5 Sv
Measured τ accuracy	1.2 Sv
Baroclinic shear 1000–1500 dbar	2.3 Sv
Measured pressure accuracy	1.9 Sv
Ekman accuracy	1.4 Sv
West shelf missed variability	2.5 Sv
East shelf missed variability	2.5 Sv
Total random	5.9 Sv
<i>Bias Sources</i>	
Calibration of τ_{PIES} with concurrent CTDs	4.2 Sv
Accuracy of reference velocity time-mean	1.4 Sv
Ekman time-mean accuracy	0.02 Sv
Combined shelf missed time-mean	0.2 Sv
Total bias	4.4 Sv

^aTotals are determined as the square root of the sum of the squares as appropriate.

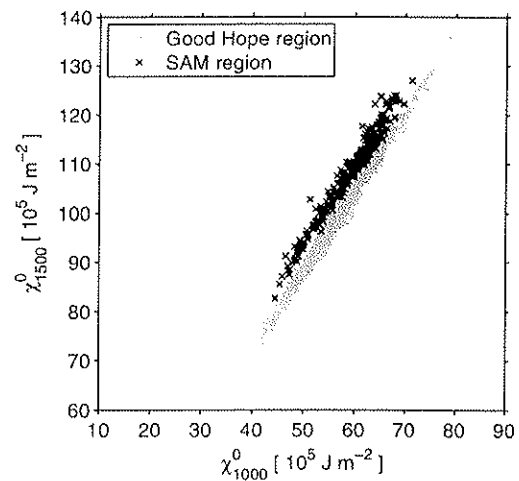


Figure A1. Relationship between the Fofonoff Potential (a.k.a. potential energy anomaly and/or baroclinic streamfunction) integrated between the surface and either 1000 dbar (x axis) or 1500 dbar (y axis). CTD data from Figure 2 are used—legend indicates symbol types for the data from the two regions.

was estimated by comparison to an independent wind product; and third, estimates of the unmeasured transport by flows on the shallow continental shelves and upper slopes were made using independent data sets and numerical models. In what follows, the accuracies of the various terms will be briefly explained, and the sources of error will be classified as either random sources of error or potential bias sources (see also Table A1).

[40] The random accuracy of the geostrophic velocity relative to an assumed level of no motion is perhaps the most complicated component as it is dependent on several sources of error:

[41] (1) The accuracy of the PIES measured travel time [0.5 ms; Donohue *et al.*, 2010].

[42] (2) The scatter in the calibration relationship to convert the travel time at the PIES/CPIES actual depth into travel time on the fixed 1000 dbar level (0.2 ms, estimated as the root-mean-squared scatter in a linear fit between the simulated travel time at 1350 dbar versus the simulated travel time at 1000 dbar calculated from the available hydrographic data).

[43] (3) The accuracy of the GEM look-up tables ($1.85 \times 10^5 \text{ J m}^{-2}$, estimated as the root-mean-squared scatter in the relationship between simulated travel time at 1000 dbar and the baroclinic streamfunction, or Fofonoff Potential, at 1125 dbar—the approximate thickness of the MOC upper layer).

[44] (4) The scatter introduced by projecting the PIES/CPIES measured travel times (and their derived density and dynamic height profiles) downward using the GEM look-up tables from the instrument depths at ~ 1350 and 1000 dbar to the deepest observed transport-per-unit-depth sign change depths at ~ 1500 dbar for the transport integrations ($1.4 \times 10^5 \text{ J m}^{-2}$, estimated as the root-mean-squared scatter in a linear fit between the Fofonoff Potential at 1000 versus 1500 dbar—see Figure A1).

[45] The travel-time based accuracies were converted into transport using the slope of a linear fit between hydrography-simulated travel time at 1000 dbar and the Fofonoff Potential at 1125 dbar ($-1.4 \times 10^5 \text{ J m}^{-2}/\text{ms}$). Fofonoff Potential error bars were then converted into transport error bars with a constant density of 1030 kg m^{-3} and the local Coriolis parameter, under the assumption that the errors at Sites A and Z were independent of one another (i.e., their errors combine as the square-root of the sum of the squares).

[46] The other random sources of error in the MOC calculation are reference velocity variability accuracy, the Ekman variability accuracy, and the unobserved continental shelf variability. The sole random source of error in the determination of the reference velocity is the accuracy of the pressure gauges themselves (0.01 dbar after exponential-linear drift removal) [Donohue *et al.*, 2010]. The Ekman transport random accuracy was estimated as the standard deviation of the difference between the Ekman transport integrated between Sites A and Z along 34.5°S using either the CCMP wind product described in the text or the NCEP/NCAR reanalysis winds (downloaded from ftp://ftp.cdc.noaa.gov/pub/Datasets/ncep.reanalysis/surface_gauss/) using the same drag coefficient and air density discussed in the text. Note that the NCEP/NCAR winds and the CCMP winds are not completely independent, as both incorporate many of the same observations, however the assumption here is that the largest source of error in the wind products is based on the gridding and interpolation techniques applied, and those are different for these two products. The resulting standard deviation between the two Ekman transport time series during the 2009–2010 time period was 1.4 Sv . The random errors associated with the unobserved continental upper slopes and shelves inshore of Sites A and Z were determined by evaluating the standard deviation of the transport in the two inshore domains from three data sets: the 27 year OFES model run described in the text (1.6 Sv and 2.2 Sv for the west and east shelves, respectively); the ~ 6 year NEMO model run described in the text (3.3 Sv and 4.7 Sv , respectively); and a data set of ~ 18 XBT sections from those described by Garzoli *et al.* [2013] that most closely approximated the latitude of the pilot arrays (2.5 Sv and 0.8 Sv , respectively). The average of these values (2.5 Sv) was used as the random “error bar” associated with the transport on each shelf. The various random sources of error were all assumed to be independent of one another and were combined in a square-root of the sum of squares manner to yield an overall random accuracy for the daily MOC values of 5.9 Sv .

[47] Not all potential sources of error in the MOC calculation can be considered random—several would apply to the resulting time-mean MOC (and would have no impact on the time variations). These sources are as follows:

[48] (1) The calibration of the PIES/CPIES measured travel times into travel time at 1000 dbar using concurrent CTD profiles. The time-varying baroclinic structure between 1000 dbar and the actual depth of the PIES/CPIES has already been accounted for in one of the random error sources, however when applying the calibration CTD data to the PIES/CPIES measured travel times it is possible that the time-mean of the resulting calibrated travel time record could be off, and this would result in an artificial time-

mean density gradient between Sites A and Z, and hence a transport error for the estimated MOC. This potential error source was estimated by calculating the root-mean-squared difference between simulated travel time measurements from colocated CTD casts at three of the western array sites and the coincident calibrated PIES/CPIES travel time values (1.8 ms). This error estimate was converted to a transport error bar in the same manner as the random travel time errors, yielding 4.2 Sv .

[49] (2) The application of the absolute reference velocity includes a time-mean derived from other sources as discussed in the text. The accuracy of the applied time-mean reference velocity was estimated as the difference between the three sources: the 27 year OFES run described herein (-0.0007 m s^{-1}); the ~ 7 year NEMO run described herein (-0.0009 m s^{-1}); and a gridded Argo and satellite altimetry climatological velocity product (-0.0004 m s^{-1}) (C. Schmid, personal communication, 2013). The differences between these estimates are roughly equal to about 0.0002 m s^{-1} , which is translated into transport using a mean basin width of $6.3 \times 10^6 \text{ m}$ and a mean upper cell thickness of about 1125 m ; the resulting transport error is 1.4 Sv .

[50] (3) The time-mean Ekman accuracy is determined simply as the time-mean difference in Ekman transports calculated using the CCMP and NCEP/NCAR wind products along 34.5°S between Sites A and Z using the same constant drag coefficient and air density discussed in the text over the time period 2009–2010. The resulting mean difference is very small, only 0.02 Sv .

[51] (4) The potential bias associated with the unobserved upper slopes and shallow shelves inshore of Sites A and Z was estimated using the same three products (OFES, NEMO, XBT sections) as the associated random error. The mean shelf transports (combining west and east shelves) for the three models/data sets are -0.8 Sv , -0.5 Sv , and -0.9 Sv , respectively. The average of these values is -0.7 Sv , and the difference of the individual sources from the mean is approximately 0.2 Sv , which is used as the error bar for this source.

[52] These potential bias sources of error are independent of one another (e.g., could be of differing sign), so the total estimated bias error was determined as the square-root of the sum of the squares of these bias sources, yielding 4.4 Sv as the potential bias error.

[53] **Acknowledgments.** The authors would like to express their great appreciation to the crews and officers of the research vessels which have supported this program to date, including the Brazilian research vessels N.H. Cruzeiro do Sul and N. Oc. Alpha-Crucis, the Argentine research vessel A.R.A. Puerto Deseado (CONICET), the French research vessel Marion Dufresne II (IPEV), the South African research vessel Agulhas, and the Russian research vessel Akademik Vavilov. Also our sincere thanks to the scientific participants who have collected the PIES/CPIES data during the cruises: Rigoberto Garcia, Ulises Rivero, Pedro Peña, Aldo Firpo, Norbert Cortes, Thierry Terre, and Stephan Leizour. And our thanks to those who have helped coordinate these challenging international cruise collaborations, especially Ariel Troisi and Raul Guerrero in Argentina, Luiz Nonato, Carlos Franca and Francisco Vicentini in Brazil, and Isabelle Ansoorge and Sebastiaan Swart in South Africa. Claudia Schmid kindly provided the Argo/Altimeter time-mean reference velocity and Qi Yao calculated the shelf transports from XBT. Many thanks also to the generous researchers who provided us with the OFES model output, especially Yoshikazu Sasai at JAMSTEC, and Ricardo Matano at OSU. Bruno Blanke at LPO and Yann Drillet at MERCATOR kindly provided the

ORCA12/NEMO output as well as several helpful suggestions on improving an earlier draft of this paper. Rick Lumpkin, Libby Johns, and three anonymous reviewers also provided helpful suggestions for improving this manuscript, and their help is gratefully acknowledged. S.S. acknowledges the support of grants from the Institut National des Sciences de l'Univers (INSU), the IFREMER programme "Circulation Océanique," the French Polar Institut Paul-Emile Victor (IPEV), and the Agence Nationale de la Recherche (ANR). A.R.P. and E.J.D.C. acknowledge the support of grant CRN3070 from the Inter-American Institute for Global Change Research, which is supported by the US National Science Foundation (GEO-1128040). E.J.D.C. also acknowledges the support of the São Paulo Research Foundation (FAPESP—Processes 2011/50552-4 and 2010/06147-5). R.C.P., S.D., and S.L.G.'s work on this study was carried out in part under the auspices of the Cooperative Institute for Marine and Atmospheric Studies (CIMAS), a Cooperative Institute of the University of Miami and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), cooperative agreement NA10OAR4320143. C.S.M., R.C.P., S.D., S.L.G., and M.O.B. also acknowledge support from the NOAA Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory and the NOAA Climate Program Office.

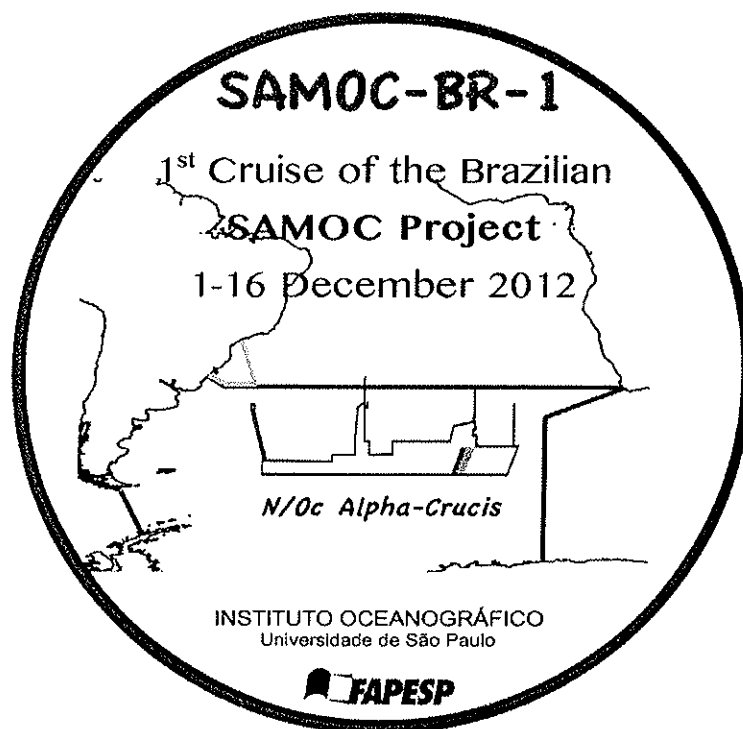
References

- Atlas, R., R. N. Hoffman, J. Ardiczone, S. M. Leidner, J. C. Jusem, D. K. Smith, and D. Gombos (2011), A cross-calibrated, multiplatform ocean surface wind velocity product for meteorological and oceanographic applications, *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, **92**, 157–174, doi:10.1175/2010BAMS2946.1.
- Baringer, M. O., and S. L. Garzoli (2007), Meridional heat transport determined with expendable bathythermographs. Part I: Error estimates from model and hydrographic data, *Deep Sea Res., Part I*, **54**(8), 1390–1401.
- Barnier, B., et al. (2006), Impact of partial steps and momentum advection schemes in a global circulation model at eddy permitting resolution, *Ocean Dyn.*, **56**(5–6), 543–567, doi:10.1007/s10236-006-0082-1.
- Bryden, H. L., H. R. Longworth, and S. A. Cunningham (2005), Slowing of the Atlantic meridional overturning circulation at 25°N, *Nature*, **438**, 655–657.
- Bryden, H. L., B. A. King, and G. D. McCarthy (2011), South Atlantic overturning circulation at 24°S, *J. Mar. Res.*, **69**(1), 38–55.
- Chereskin, T. K., K. A. Donohue, D. R. Watts, K. L. Tracey, Y. L. Firing, and A. L. Cutting (2009), Strong bottom currents and cyclogenesis in Drake Passage, *Geophys. Res. Lett.*, **36**, L23602, doi:10.1029/2009GL040940.
- Chidichimo, M. P., T. Kanzow, S. A. Cunningham, W. E. Johns, and J. Marotzke (2010), The contribution of eastern-boundary density variations to the Atlantic meridional overturning circulation at 26.5° N, *Ocean Sci.*, **6**, 475–490, doi:10.5194/os-6-475-2010.
- Cunningham, S. A., et al. (2007), Temporal variability of the Atlantic meridional overturning circulation at 26.5°N, *Science*, **317**, 935, doi:10.1126/science.1141304.
- Dee, D. P., et al. (2011), The ERA-Interim reanalysis: Configuration and performance of the data assimilation system, *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, **137**, 553–597, doi:10.1002/qj.828.
- Del Grosso, V. A. (1974), New equation for the speed of sound in natural waters (with comparisons to other equations), *J. Acoust. Soc. Am.*, **56**, 1084–1091.
- Dijkstra, H. A. (2007), Characterization of the multiple equilibria regime in a global ocean model, *Tellus, Ser. A*, **59**, 695–705.
- Dong, S., S. L. Garzoli, M. O. Baringer, C. S. Meinen, and G. J. Goni (2009), Interannual variations in the Atlantic meridional overturning circulation and its relationship with the net northward heat transport in the South Atlantic, *Geophys. Res. Lett.*, **36**, L20606, doi:10.1029/2009GL039356.
- Dong, S., S. L. Garzoli, and M. O. Baringer (2011), The role of inter-ocean exchanges on decadal variations of the northward heat transport in the South Atlantic, *J. Phys. Oceanogr.*, **41**, 1498–1511.
- Donohue, K. D., D. R. Watts, K. L. Tracey, A. D. Greene, and M. Kennelly (2010), Mapping circulation in the Kuroshio extension with an array of current and pressure recording inverted echo sounders, *J. Atmos. Oceanic Technol.*, **27**, 507–527, doi:10.1175/2009JTECHO686.1.
- Drijfhout, S. S., S. L. Weber, and E. van der Waluw (2011), The stability of the MOC as diagnosed from model projections for pre-industrial, present and future climates, *Clim. Dyn.*, **37**, 1575–1586, doi:10.1007/s00382-0-10-0930-z.
- Emery, W. J., and R. E. Thomson (1997), *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*, Pergamon, Oxford, U. K.
- Fofonoff, N. P. (1962), Dynamics of ocean currents, in *The Sea: Ideas and Observations on Progress in the Study of the Seas*, vol. 1, edited by M. N. Hill, chap. 3, pp. 323–396, Wiley-Interscience, New York.
- Fu, L.-L. (1981), The general circulation and meridional heat transport of the subtropical South Atlantic determined by inverse methods, *J. Phys. Oceanogr.*, **11**, 1171–1193.
- Garzoli, S. L. (1993), Geostrophic velocity and transport variability in the Brazil-Malvinas Confluence, *Deep Sea Res., Part I*, **40**(7), 1379–1403.
- Garzoli, S. L., and M. O. Baringer (2007), Meridional heat transport determined with expendable bathythermographs. Part II: South Atlantic transport, *Deep Sea Res., Part I*, **54**(8), 1402–1420.
- Garzoli, S. L., and A. L. Gordon (1996), Origins and variability of the Benguela Current, *J. Geophys. Res.*, **101**(C1), 897–906.
- Garzoli, S. L., and R. P. Matano (2011), The South Atlantic and the Atlantic meridional overturning circulation, *Deep Sea Res., Part II*, **58**(17–18), 1837–1847.
- Garzoli, S. L., M. O. Baringer, S. Dong, R. C. Perez, and Q. Yao (2013), South Atlantic meridional fluxes, *Deep Sea Res., Part I*, **71**, 21–32, doi:10.1016/j.dsr.2012.09.003.
- Jochumsen, K., D. Quadfasel, H. Vaidmarsson, and S. Jónsson (2012), Variability of the Denmark Strait overflow: Moored time series from 1996–2011, *J. Geophys. Res.*, **117**, C12003, doi:10.1029/2012JC008244.
- Johns, W. E., et al. (2011), Continuous array-based estimates of Atlantic Ocean heat transport at 26.5°N, *J. Clim.*, **24**(10), 2429–2449.
- Kanzow, T., S. A. Cunningham, D. Rayner, J. J.-M. Hirshi, W. E. Johns, M. O. Baringer, H. L. Bryden, L. M. Beal, C. S. Meinen, and J. Marotzke (2007), Observed flow compensation associated with the meridional overturning at 26.5°N in the Atlantic, *Science*, **317**, 938, doi:10.1126/science.1141293.
- Kanzow, T., U. Send, and M. McCartney (2008), On the variability of the deep meridional transports in the tropical North Atlantic, *Deep Sea Res., Part I*, **55**(12), 1601–1623, doi:10.1016/j.dsr.2008.07.011.
- Kanzow, T., H. L. Johnson, D. P. Marshall, S. A. Cunningham, J. J.-M. Hirschi, A. Mujahid, H. L. Bryden, and W. E. Johns (2009), Basinwide integrated volume transports in an eddy-filled ocean, *J. Phys. Oceanogr.*, **39**, 3091–3110, doi:10.1175/2009JPO4185.1.
- Kanzow, T., et al. (2010), Seasonal variability of the Atlantic meridional overturning circulation at 26.5°N, *J. Clim.*, **23**, 5678–5698, doi:10.1175/2010JCLI3389.1.
- Large, W. G., and S. G. Yeager (2009), The global climatology of an inter-annually varying air-sea flux data set, *Clim. Dyn.*, **33**, 341–364, doi:10.1007/s00382-008-0441-3.
- Levitus, S., J. Antonov, and T. Boyer (2005), Warming of the world ocean, 1955–2003, *Geophys. Res. Lett.*, **32**, L02604, doi:10.1029/2004GL021592.
- Madec, G. (2008), NEMO reference manual, ocean dynamics component: NEMO-OPA. Preliminary version, Tech. Rep. 27, Note du Pôle de modélisation, Inst. Pierre-Simon Laplace, Paris, France, ISSN 1288-1619.
- Masumoto, Y., et al. (2004), A fifty-year Eddy resolving simulation of the world ocean—Preliminary outcomes of OFES (OGCM for the Earth simulator), *J. Earth Simulator*, **1**, 3556.
- McCarthy, G. D., E. McDonagh, and B. King (2011), Decadal variability of thermocline and intermediate Waters at 24°S in the South Atlantic, *J. Phys. Oceanogr.*, **41**, 157–165, doi:10.1175/2010JPO4467.1.
- McCarthy, G. D., E. Frajka-Williams, W. Johns, M. Baringer, C. Meinen, H. Bryden, D. Rayner, A. Duche, C. Roberts, and S. Cunningham (2012), Observed interannual variability of the Atlantic meridional overturning circulation at 26.5°N, *Geophys. Res. Lett.*, **39**, L19609, doi:10.1029/2012GL052933.
- McDonagh, E. L., and B. A. King (2005), Oceanic fluxes in the South Atlantic, *J. Phys. Oceanogr.*, **35**, 109–122, doi:10.1175/JPO-2666.1.
- Meinen, C. S. (2001), Structure of the North Atlantic Current in stream-coordinates and the circulation in the Newfoundland Basin, *Deep Sea Res., Part I*, **48**(7), 1553–1580.
- Meinen, C. S., and D. R. Watts (2000), Vertical structure and transport on a transect across the North Atlantic Current near 42°N: Time series and mean, *J. Geophys. Res.*, **105**(C9), 21,869–21,891.
- Meinen, C. S., S. L. Garzoli, W. E. Johns, and M. O. Baringer (2004), Transport variability of the deep western boundary current and the Antilles current off Abaco Island, Bahamas, *Deep Sea Res., Part I*, **51**(11), 1397–1415.

93

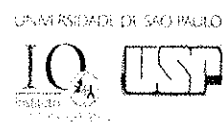
- Meinen, C. S., A. R. Piola, R. C. Perez, and S. L. Garzoli (2012), Deep western boundary current transport variability in the South Atlantic: Preliminary results from a pilot array at 34.5°S, *Ocean Sci.*, 8, 1041–1054, doi:10.5194/os-8-1041-2012.
- Meinen, C. S., W. E. Johns, S. L. Garzoli, E. van Sebille, D. Rayner, T. Kanzow, and M. O. Baringer (2013), Variability of the deep western boundary current at 26.5°N during 2004–2009, *Deep Sea Res., Part II*, 85, 154–168, doi:10.1016/j.dsr2.2012.07.036.
- Palma, E. D., R. P. Matano, and A. R. Piola (2008), A numerical study of the southwestern Atlantic shelf circulation, *J. Geophys. Res.*, 113, C11010, doi:10.1029/2007JC004720.
- Peña-Molino, B., T. M. Joyce, and J. M. Toole (2012), Variability in the deep western boundary current: Local versus remote forcing, *J. Geophys. Res.*, 117, C12022, doi:10.1029/2012JC008369.
- Perez, R. C., S. L. Garzoli, C. S. Meinen, and R. P. Matano (2011), Geostrophic velocity measurement techniques for the meridional overturning circulation and meridional heat transport in the South Atlantic, *J. Atmos. Oceanic Technol.*, 28, 1504–1521, doi:10.1175/JTECH-D-11-00058.1.
- Rayner, D., et al. (2011), Monitoring the Atlantic meridional overturning circulation, *Deep Sea Res., Part I*, 48, 1744–1753, doi:10.1016/j.dsr2.2010.10.056.
- Rossby, T. (1969), On monitoring depth variations of the main thermocline acoustically, *J. Geophys. Res.*, 74(23), 5542–5546.
- Sasaki, H., M. Nonaka, Y. Sasai, H. Uehara, and H. Sakuma (2008), An eddy-resolving hindcast simulation of the quasiglobal ocean from 1950 to 2003 on the Earth simulator, in *High Resolution Numerical Modelling of the Atmosphere and Ocean*, edited by K. Hamilton and W. Ohfuchi, pp. 157–185, Springer, New York.
- Saunders, P. M., and B. A. King (1995), Oceanic fluxes on the WOCE A11 section, *J. Phys. Oceanogr.*, 25, 1942–1958.
- Send, U., M. Lankhorst, and T. Kanzow (2011), Observation of decadal change in the Atlantic meridional overturning circulation using 10 years of continuous transport data, *Geophys. Res. Lett.*, 38, L24606, doi:10.1029/2011GL049801.
- Smith, W. H. F., and D. T. Sandwell (1997), Global Sea floor topography from satellite altimetry and ship depth soundings, *Science* 277 (5334), 1956–1962.
- Speich, S., and F. Dehairs (2008), The MD166 BONUS-GOODHOPE Cruise, LPO UMR 6523 CNRS-IFREMERIRD-UBO technical report—IPEV technical, 245 pp. + Annexes, The University of Brest (UBO), Brest, France.
- Stouffer, R. J., J. Yin, and J. M. Gregory (2006), Investigating the causes of the response of the thermohaline circulation to past and future climate changes, *J. Clim.*, 19(8), 1365–1387.
- Thompson, R. O. R. Y. (1979), Coherence significance levels, *J. Atmos. Sci.*, 36(10), 2020–2021.
- Toole, J. M., R. G. Curry, T. M. Joyce, M. McCartney, and B. Peña-Molino (2011), Transport of the North Atlantic deep western boundary current at about 39°N, 70°W: 2004–2008, *Deep Sea Res., Part II*, 58, 1768–1780.
- Vellinga, M., and R. A. Wood (2002), Global climatic impacts of a collapse of the Atlantic thermohaline circulation, *Clim. Change*, 54(3), 251–267.
- Watts, D. R., and H. Kontoyiannis (1990), Deep-ocean bottom pressure measurement: Drift removal and performance, *J. Atmos. Oceanic Technol.*, 7(2), 296–306.
- Watts, D. R., and H. T. Rossby (1977), Measuring dynamic heights with Inverted Echo Sounders: Results from MODE, *J. Phys. Oceanogr.*, 7, 345–358.
- Watts, D. R., K. L. Tracey, J. M. Bane, and T. J. Shay (1995), Gulf Stream path and thermocline structure near 74°W and 68°W, *J. Geophys. Res.*, 100(C9), 18,291–18,312.
- Watts, D. R., C. Sun, and S. Rintoul (2001), A two-dimensional gravest empirical mode determined from hydrographic observations in the Subantarctic Front, *J. Phys. Oceanogr.*, 31(8), 2186–2209.
- Weisberg, R. H., and C. Wang (1997), Slow variability in the equatorial west-central Pacific in relation to ENSO, *J. Clim.*, 10, 1998–2017.
- Willis, J. K. (2010), Can in situ floats and satellite altimeters detect long-term changes in Atlantic Ocean overturning?, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L06602, doi:10.1029/2010GL042372.
- Willis, J. K., and L.-L. Fu (2008), Combining altimeter and subsurface float data to estimate the time-averaged circulation in the upper ocean, *J. Geophys. Res.*, 113, C12017, doi:10.1029/2007JC004690.
- Zhang, D., R. Msadek, M. J. McPhaden, and T. Delworth (2011), Multidecadal variability of the North Brazil current and its connection to the Atlantic meridional overturning circulation, *J. Geophys. Res.*, 116, C04012, doi:10.1029/2010JC006812.
- Zhang, R. (2010), Latitudinal dependence of Atlantic meridional overturning circulation (AMOC) variations, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L16703, doi:10.1029/2010GL044474.
- Zhang, R., and T. L. Delworth (2006), Impact of Atlantic multidecadal oscillations on India/Sahel rainfall and Atlantic hurricanes, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L17712, doi:10.1029/2006GL026267.

94



RELATÓRIO DE CRUZEIRO

1-16/Dezembro/2012



93
J



Relatório do Cruzeiro Oceanográfico SAMOC-I



N/Oc Alpha-Crucis
1 a 16 de Dezembro de 2012

Pesquisador Chefe: Edmo J. D. Campos - IOUSP

Resumo: O Programa SAMOC (*South Atlantic Meridional Overturning Circulation*) é uma iniciativa internacional cujo objetivo geral é entender e observar trocas inter-oceânicas e /o transporte meridional de massa e calor através de uma seção transversal ao longo de 34.5S, no Atlântico Sul. O programa geral do SAMOC requer a observação das Correntes de Contorno, próximas ao talude continental da América do Sul e da África. Maiores informações sobre o SAMOC estão disponíveis no endereço http://www.aoml.noaa.gov/phod/SAMOC_international.

O presente cruzeiro oceanográfico é parte da contribuição brasileira, através de projeto homônimo (SAMOC), coordenado pelo Instituto Oceanográfico da USP e financiado pela FAPESP (Processo 2011/50552-4). Contou também com a colaboração dos Projetos SAM (NOAA), INCLINE (USP/NAP), INCT-Mar-COI, INCT-MC (CNPq) e SACC-CRN3 (IAI), que forneceram recursos complementares e permitiram a participação de cientistas do Laboratório Oceanográfico e Meteorológico (AOML) da *National Oceanographic and Atmospheric Administration* (NOAA), dos EUA, da Universidade de Buenos Aires, Argentina, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Uma contribuição muito valiosa foi dada pela SeCIRM, através do óleo combustível utilizado no cruzeiro.

A Campanha SAMOC-I incluiu as seguintes atividades:

- recuperação, relançamento e a telemetria de dados de PIES previamente instaladas;
- lançamento de novos sensores C-PIES;
- amostragem de propriedades físicas, químicas e biológicas;
- lançamento de sondas descartáveis para a obtenção de perfis verticais da temperatura da atmosfera e da camada superior do oceano;
- coleta contínua, por sensores instalados no navio, de dados de corrente, temperatura e salinidade na superfície, velocidade e direção do vento e concentração de oxigênio na camada limite atmosférica.



Primeira Estação de CTD do SAMOC-I
 Foto: Chico Vicentini

97

1. Introdução

1.1 Objetivo Geral do SAMOC

A circulação meridional (MOC) no Atlântico Sul é dominada por fluxos intensos, notadamente nas proximidades dos contornos leste e oeste (Fig 1). Esse movimento está associado a um transporte líquido de calor para o Atlântico Norte. Pequenas variações nesse fluxo de calor implicam em mudanças drásticas no clima. É fundamental, portanto, conhecer o estado atual e futuras alterações da MOC no A. Sul.

A meta geral do Programa Internacional SAMOC é entender e monitorar os fluxos meridionais através de uma seção entre os dois continentes (linha SAMBA, ou *SAMOC Basin-wide Array*).

Face ao alto custo de uma tarefa dessa envergadura, decidiu-se por dividir a linha SAMBA em áreas de estudo: Oeste, Central e Leste. Essas regiões estão sendo estudadas por diferentes países.

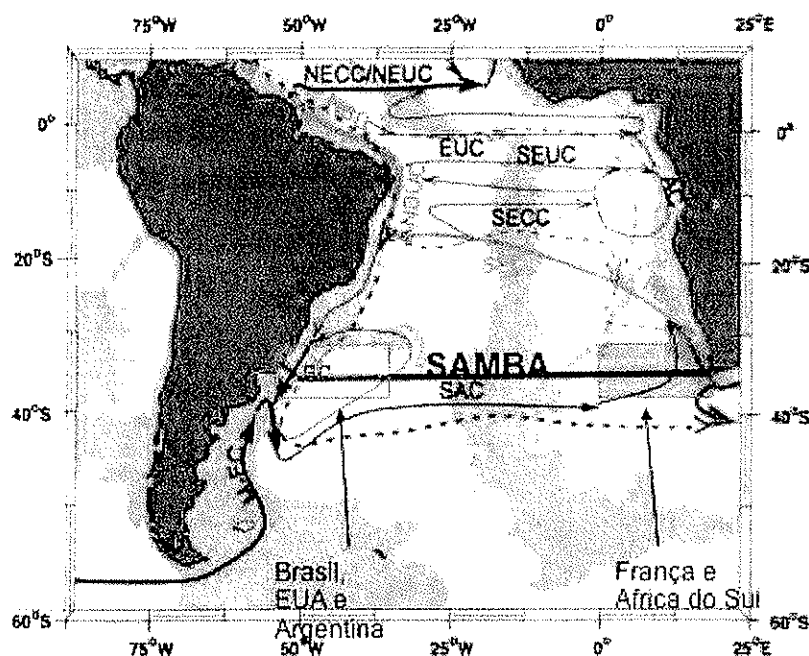


Fig. 1: Representação esquemática da Circulação Meridional no Atlântico Sul. As

M-FC: Malvinas ou Falklands Current	NBUC: N. Brazil Under C.
BC: Brazil Current	NBC: N. Brazil Current
SAC: South Atlantic Current	EUC: Equatorial Under C.
BEC: Benguela Current	SEUC: S. Equatorial Under C.
SECC: S. Atlantic Counter Current	NECC: N. Equat. Counter C.
SEC: S. Atlantic Current	NEUC: N. Equat. Under C.

linhas azul, vermelha e alaranjado representam fluxos com resultante para norte. Em verde é representado o fluxo de retorno da Água Profunda do Atlântico Norte.

O IOUSP, a NOAA e instituições da Argentina são os responsáveis pela parte oeste. França e África do Sul cuidam da parte leste. A NOAA e a Universidade de Miami procuram fundos nos EUA para monitorar a parte central (Fig. 2). As contribuições Brasileira e Francesa incluem projetos financiados por acordo FAPESP/ANR.

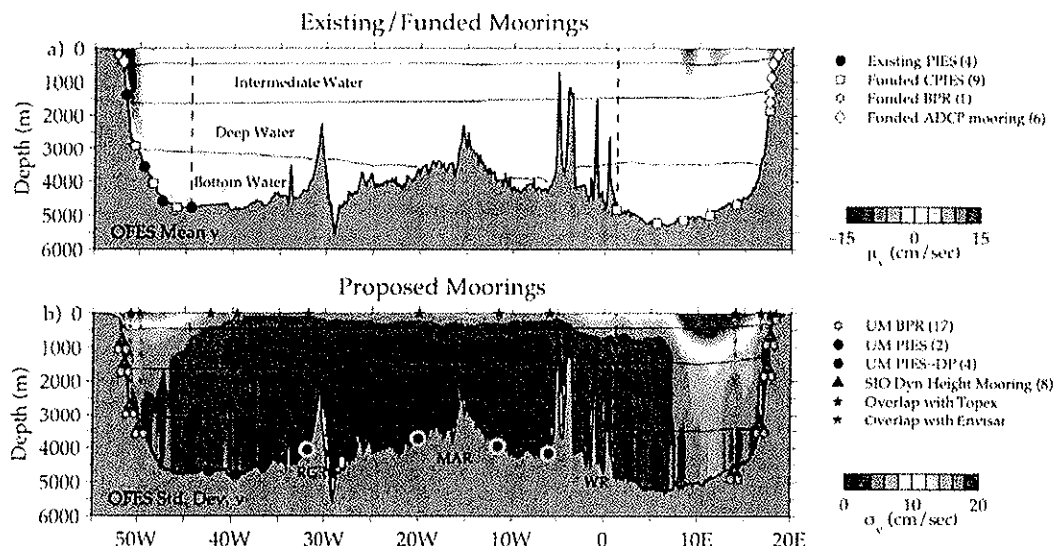
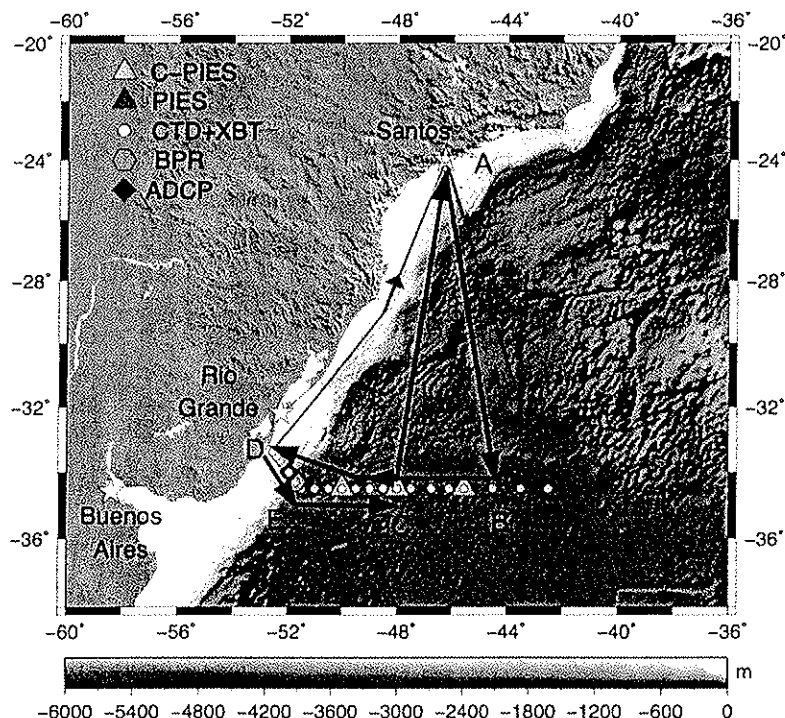


Fig. 2: Linha SAMBA, com sua presente configuração (painel superior) e após sua total implementação (painel inferior). Note-se que o esforço maior se concentra nas proximidades dos contornos leste e oeste, onde os fluxos são mais intensos. O Brasil, EUA e Argentina lideram o monitoramento do lado oeste da bacia.

2. Roteiro Programado e Roteiro Efetivamente Realizado

A linha vermelha na Figura 3 representa o roteiro previsto originalmente para o cruzeiro e a trajetória efetivamente percorrida, linha preta. Partindo do ponto A, no Porto de Santos, por volta das 17h do dia 1/12/12, o navio inicialmente rumou para Sudoeste, em direção ao ponto de realização da primeira estação prevista, na latitude 34.5S e longitude 42.5W. Entretanto, após avaliar as previsões meteorológicas, verificou-se que a partir do dia 7 ou 8 de Dezembro as condições de mar poderiam ficar um pouco adversas. Na tentativa de evitar o mau tempo em estações profundas, tomou-se então a decisão de fazer a primeira alteração no programa da Campanha, que seria começar pelo ponto definido originalmente como a terceira estação: 34.5S, 44.5W (ponto B). Esse ponto seria alcançado às 3:26 da manhã do dia 5/12. Durante o trajeto, em pontos pré-determinados, foram feitos lançamentos simultâneos de bati-termógrafos descartáveis (XBTs) e de balões com rádio-sondas para a obtenção de perfis verticais de temperatura da atmosfera e dos primeiros 700 metros da coluna de água. Aproveitou-se também o tempo de trânsito para montagem de vários equipamentos, coordenar as operações e o treinamento do pessoal, particularmente os estudantes, nas diferentes atividades a serem realizadas.

SAMOC-1 – NOc Alpha-Crucis



PIES: *Pressure Inverted Echo-Sounders* – Eco-Sondas Invertidas com sensor de pressão
 C-PIES: *Current-Pressure Inverted Echo-Sounders* – PIES com correntômetro Doppler
 CTD: *Conductivity, Temperature and Depth* – Sensor para Condutividade, Temp. e Pressão
 XBT: *Expendable Bathi-Thermograph* – Bati-Termógrafo Descartável
 BPR: *Bottom Pressure Gauge* – Sensor de Pressão de Fundo
 ADCP: *Acoustic Doppler Current Profiler* – Perfilador de Corrente a efeito Doppler

Figura 3: Roteiro original do Cruzeiro SAMOC-I (linha vermelha) e trajetória efetivamente percorrida (linha preta). As estações hidrográficas e as outras diferentes atividades estão indicadas conforme legenda no topo superior esquerdo da figura.

3. Equipe de Pesquisadores

Tabela 1: Pesquisadores participantes

No.	NOME	INSTITUIÇÃO	ATIVIDADE	EQUIPE
1	Edmo Campos	IOUSP	Pesquisador Chefe	Alfa/Bravo
2	Carlos França	IOUSP	C-PIES	Alfa/Bravo
3	Luiz Nonnato	IOUSP	CTD	Bravo
4	Francisco Vicentini	IOUSP	C-PIES	Alfa/Bravo
5	Alyne Affonso	IOUSP	CTD + Autosol + XBT	Alfa
6	Sarah Sarubo	IOUSP	CTD + Autosol + XBT	Bravo
7	Filipe G. Silva	IOUSP	CTD + Autosol + XBT	Alfa
8	Chiara M. Vieira	IOUSP	Química	Alfa/Bravo
9	Glaucia Berbel	IOUSP	Química	Alfa/Bravo
10	Ana Teresa C. Bastos	IOUSP	Química	Alfa/Bravo
11	Omar Moller	FURG	CTD	Bravo

12	Cristina Schultz	INPE	Radiossonda + XBT	Bravo
13	Pablo Oliveira	INPE	Radiossonda + XBT	Bravo
14	Priscila Farias	INPE	Radiossonda + XBT	Alfa
15	Alberto Piola	SHN/UBA - AR	CTD + Autosal + Quim.	Alfa
16	Daniel Valla	SHN/UBA - AR	CTD	Bravo
17	Alvaro Cubiella	INIDEP - AR	CTD	Alfa
18	Silvia Garzoli	NOAA - USA	C-PIES	Alfa/Bravo
19	Christopher Meinen	NOAA - USA	C-PIES	Alfa/Bravo
20	Ulises Rivero	NOAA - USA	C-PIES	Alfa/Bravo



Foto: Ingrid Fernandes Nascimento

Pesquisadores e membros da tripulação. Da esquerda para a direita: Juliano, Alexandre (Imediato), Juraci, Pablo, França, Daniel, Silvia, Chris, Alberto, Edmo, Ulises, Osmar, Comandante Rezende (Capitão), Álvaro, Cristina, Priscila, Sarah, Luiz, Alynne, Glaucia, Filipe, Ana, Chiara e Francisco.

4. Descrição sucinta das Atividades Diárias

Dias 1 a 4/12 – Preparação do Equipamento e Treinamento da Equipe

A expedição tinha por objetivo recuperar e lançar fundeios e a amostragem de variáveis oceânicas e atmosféricas com diferentes sensores. Para tanto, os primeiros dias foram dedicados à preparação dos instrumentos embarcados, conforme a Tabela 2.

Qtde.	Equipamento	Instit.	Finalidade
1	Conjunto Rosette-CTD Sea-Bird 911Plus, com sensores duplos e 24 garrafas de Niskin de 5 litros	IOUSP	Amostragem contínua de Temperatura, Condutividade, Pressão, Oxigênio e Fluorescência (indicador da clorofila) na
1	Eco-sonda invertida com Sensor de Pressão (PIES)	NOAA	Unidade necessária para a operação de coluna de água e obtenção de amostras para recuperação e relançamento de três das quatro análises químicas e biológicas.
1	Salinômetro Autosal Guildline 8400-B	IOUSP	PIES da NOAA, previamente instaladas na região para aferição do CTD.
3	Unidades de Bordo de sistemas Ecos-sondas invertidas com Acústicos Benthos	IOUSP e UBA	Liberar as PIES a serem substituídas e Fundeio em pontos ao longo da latitude 34.5S, telemetria dos dados de uma das PIES da NOAA, comunicação com os instrumentos

3	Unidades de Bordo de sistemas Acústicos Benthos	IOUSP e UBA	Liberação das PIES a serem substituídas e telemetria dos dados de uma das PIES da NOAA; comunicação com os instrumentos fundeados para verificação do sucesso do lançamento
1	Bomba de Vácuo GAST	IOUSP	Remoção de ar do interior das PIES / C-PIES, após recuperação e troca de baterias.
1	Lançador de XBTs	IOUSP	Lançamento de batitermógrafos descartáveis
1	Tritando modelo 907	IOUSP	Analizador de Oxigênio
1	Espectrofotômetro bios-espectro SP-22	IOUSP	Analizador de Clorofila

Tabela 2

Descrição mais detalhada de alguns desses equipamentos/instrumentos é feita a seguir.

CTD-Rosette: Este é um dos equipamentos dos mais essenciais em um cruzeiro oceanográfico. É composto de uma estrutura metálica em forma de carrossel (“Rosette”) à qual são instalados 24 recipientes especiais para a coleta de água em profundidades específicas (“Garrafas de Niskin”), e o aparelho usualmente denominado por CTD, que é um sensor de Condutividade I, Temperatura (T) e Pressão ou Profundidade (D) e outras propriedades químicas (Fig. 4). No aparelho utilizado no SAMOC-I, adquirido com recursos da FAPESP, foram utilizados sensores duplos das três variáveis usuais (C, T e D), e também da concentração de Oxigênio Dissolvido (O) e de Fluorescência (F).

Salinômetro Autosal Guildline: Em cada estação com lançamento da CTD-Rosette foram colhidas amostras de água em diferentes níveis, definidos de acordo com a profundidade local. Essas amostras foram analisadas para verificação de variáveis químicas e biológicas tais como salinidade, nutrientes e oxigênio. Para a determinação da salinidade foi também utilizado um Salinômetro Autosal Guildline 8400-B, adquirido com recursos do Projeto INCLINE, financiado pelo programa NAP (Núcleos de Apoio às Pesquisa) da USP (Fig. 5).

Eco-Sondas Invertidas: Foram embarcadas quatro eco-sondas invertidas, uma delas da NOAA, que seria utilizada para a operação de recuperação e relançamento das unidades já fundeadas. As outras três, equipadas com sensor de pressão e correntômetro (C-PIES), foram adquiridas pela USP com recursos da FAPESP. Esses equipamentos utilizam a relação entre a velocidade do som e a densidade (temperatura) da água para estimar quantidade de calor armazenado e a altura dinâmica da termoclina, usadas no cálculo de velocidade geostrófica e fluxos de calor.

Rosete com 24 Garrafas de 5 litros e CTD Seabird 911-plus

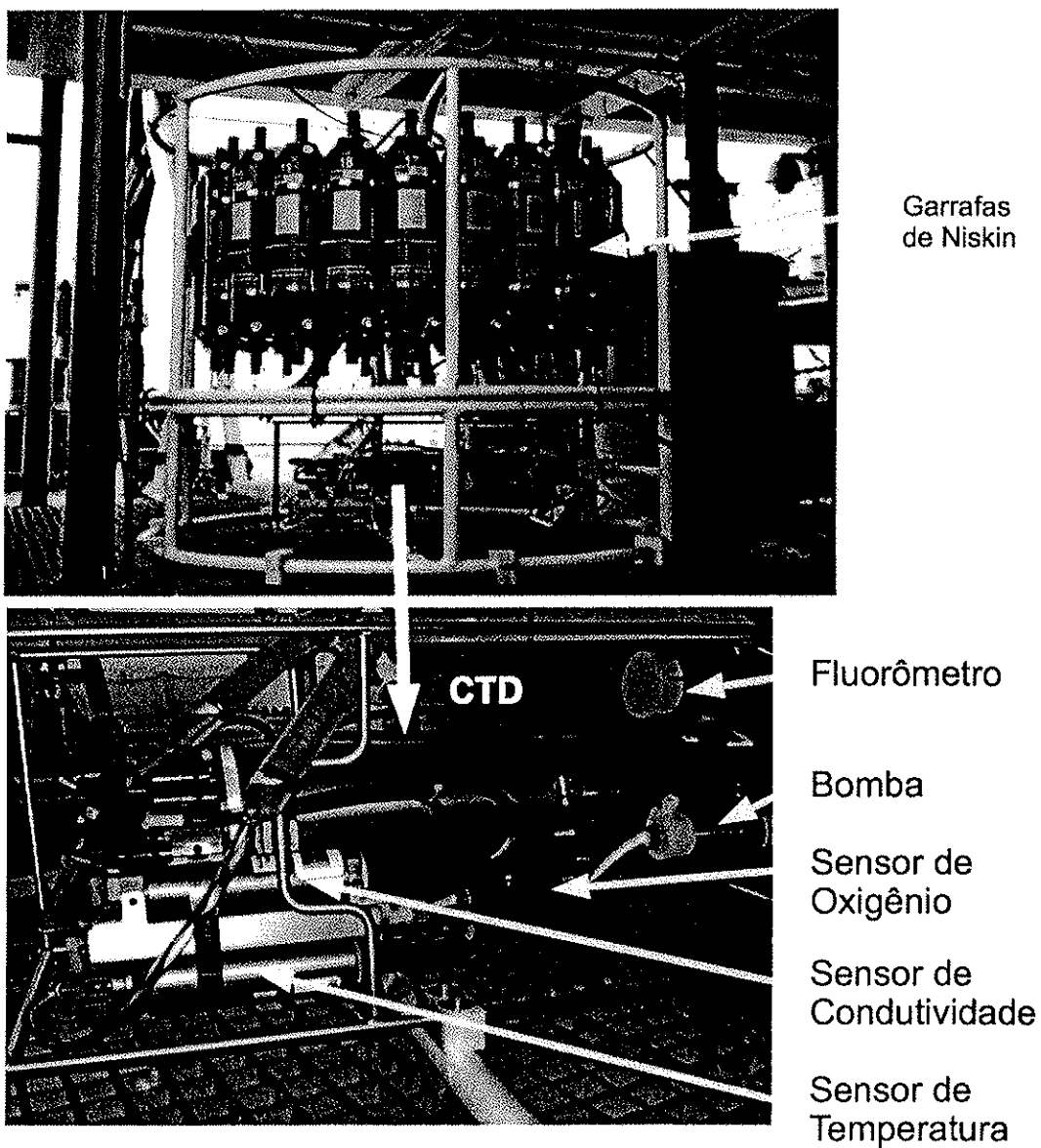


Figura 4: Conjunto Rosette-CTD, com o CTD em destaque.

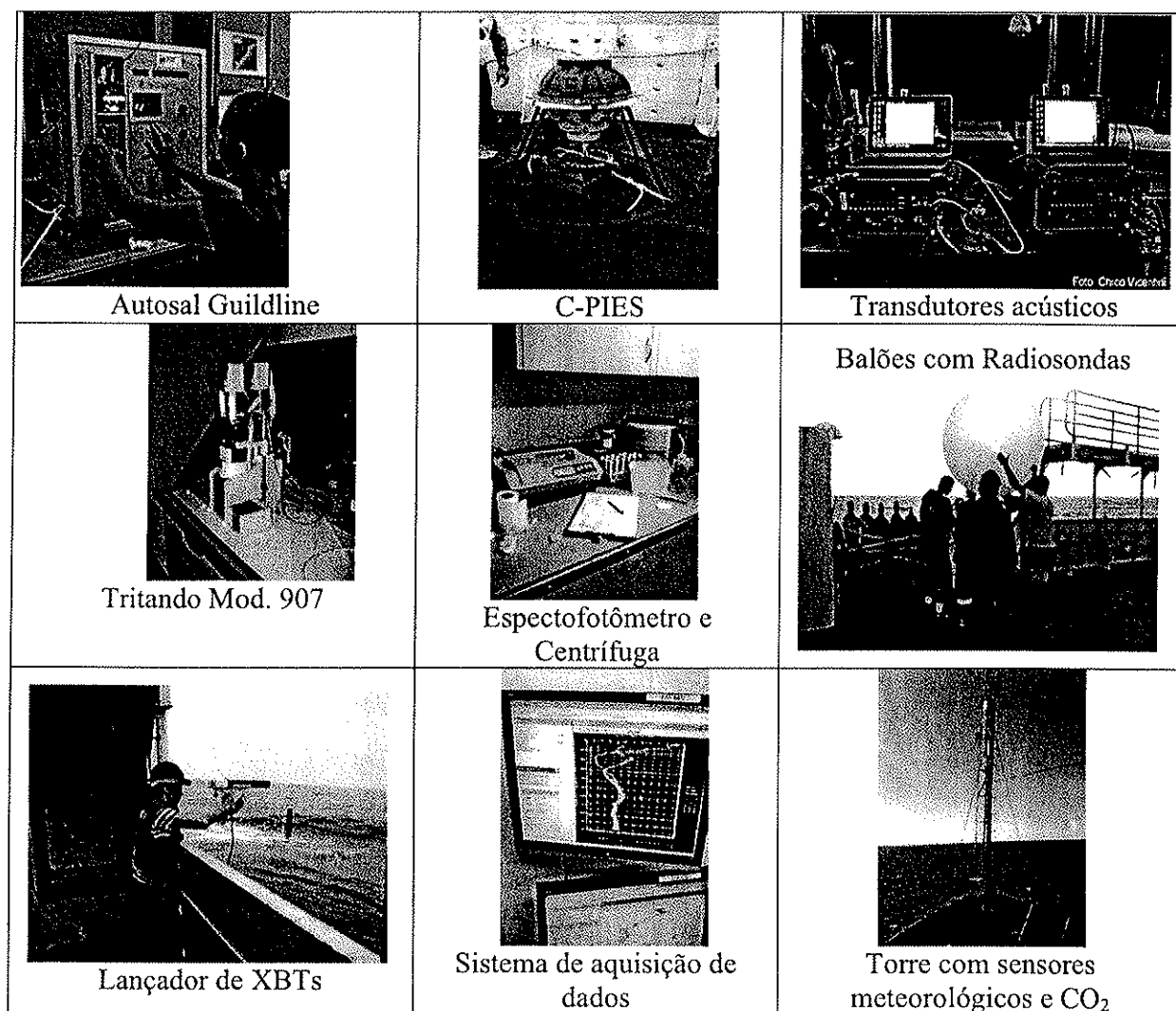


Fig. 5: Ilustrações de outros equipamentos/sensores utilizados no cruzeiro

A Tabela 3 apresenta alguns detalhes técnicos do equipamento

Tabela 3: Informações específicas de alguns dos equipamentos

Sistema	Sensor	Modelo	No. Série	Fabricante
CTD	Pressão			Sea Bird
	Temperatura 1	SBE3 plus	5606	Sea Bird
	Condutividade 1	SBE 4C	044096	Sea Bird
	Oxigênio 1	SBE 43	432414	Sea Bird
	Fluorômetro	ECO-FLRTD	2645	Wet Labs
	Bomba 1	SBE S7	056583	Sea Bird
	Temperatura 2	SBE3 plus	5628	Sea Bird
	Condutividade 2	SBE 4C	044098	Sea Bird
	Oxigênio 2	SBE 43	432416	Sea Bird
	Bomba 2	SBE ST	056642	Sea Bird
TERMOSAL	Altímetro	PSA 916D	57419	Benthos
	Temperatura	SBE 38		Sea Bird
ADCP	Condutividade/temp	SBE 45		Sea Bird
	75 KHz	Surveyor	1867	RDI/Teledyne

Salinômetro		Autosal	71012	Guildline
C-PIES 1		URI 6.2C	289	Univ. R. Island
C-PIES 2		URI 6.2C	290	Univ. R. Island
C-PIES 3		URI 6.2C	291	Univ. R. Island

Treinamento: Durante o trajeto entre Santos e o ponto B, enquanto os diferentes instrumentos eram devidamente instalados ou preparados para uso, sessões intensivas sobre sua utilização e a interpretação dos resultados dos dados medidos ou analisados por esses equipamentos foram dadas pelos especialistas a bordo. Essas sessões de treinamento revelaram-se altamente convenientes, uma vez que a maioria dos estudantes e jovens cientistas participantes do cruzeiro não tinham conhecimento sobre sua utilização (Fig. 6).

Por ocasião do início das operações, os grupos selecionados para os dois turnos de trabalho (12:00 – 24:00 e 24:00 – 12:00) incluíam pesquisadores capazes de operar e analisar os dados gerados por todos os instrumentos a bordo.



Fig. 6 Sessões de Treinamento durante a primeira parte do Cruzeiro.

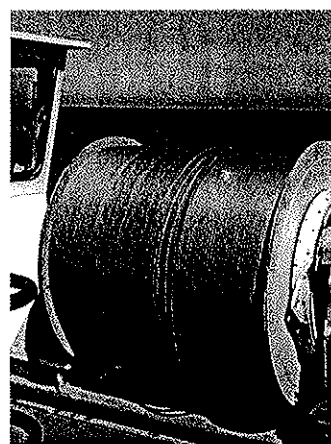
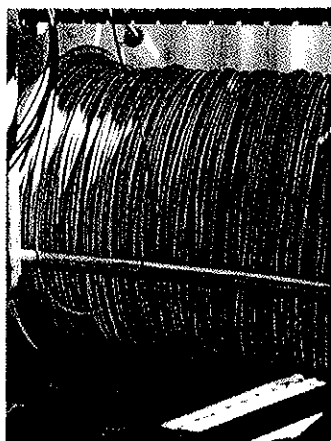
Dia 4/12 - Churrasco

Na tarde do dia 4/12, véspera do início das estações, foi realizado um churrasco a bordo, preparado por uma dupla com grande experiência no assunto: Prof. Osmar Moller, da FURG, e Prof. Alberto Piola, da Universidade de Buenos Aires, Argentina.

Dia 5/12 – Lançamento e recolhimento do cabo, sob tensão, e primeira estação CTD.

Ao chegar ao ponto da primeira estação, a primeira atividade foi desenrolar todo os 6 mil metros do cabo eletro-mecânico do CTD-Rosette, usando uma poita (peso) de cerca de 200 quilos para em seguida rebobiná-lo sob tensão. Essa era uma operação necessária pois pela primeira vez o cabo seria utilizado em uma estação profunda – antes de fazer o trabalho com o instrumento era preciso assegurar que o cabo e o guincho seriam capazes de funcionar a contento e suportar o peso do equipamento. Durante essa operação constatou-se que o guincho do CTD apresenta vários problemas sérios, que deverão ser corrigidos o mais rápido possível. Por exemplo, o mecanismo de alinhamento, parte fundamental para assegurar o enrolamento correto do cabo, não funciona adequadamente, o que resulta em uma distribuição não-uniforme do cabo no tambor (Fig. 7). Ao longo do tempo isso pode resultar em avarias no cabo. Também, verificou-se problemas no freio hidráulico e vários outros pequenos ajustes que deverão ser feitos para evitar problemas como o que viria acontecer no segundo lançamento do aparelho.

Como fica o cabo do CTD após total recolhimento



Como deveria ficar

Fig. 7: O dispositivo alinhador do tambor do cabo eletromecânico do CTD não está sincronizado com a largura do cabo e do tambor. Em consequência, o enrolamento é imperfeito, o que pode, ao longo do tempo ocasionar defeitos no cabo, e até mesmo o seu rompimento, em situações extremas.

Ainda no dia 5/12 foi feito o primeiro lançamento do sistema CTD-Rosette do Alpha-Crucis (Estação SAMOC 01). Apesar dos problemas com o guincho, a operação ocorreu com o maior sucesso. A profundidade local era de cerca de 4,800 metros e o tempo total de descida e subida do equipamento foi de cerca de 3 horas e meia. Além da perfilagem vertical com o CTD, foram coletadas amostras de água em 24 profundidades diferentes para análises químicas e biológicas. A maior parte das amostras são analisadas ainda a bordo, com a participação dos alunos de Pós e de Graduação.

Dia 5/12 – Recuperação e relançamento da PIES da NOAA

Também no dia 5/12 foi realizada a recuperação da primeira das quatro PIES da NOAA, lançadas em 2009. A operação consistiu em recuperar o equipamento e relançar outro, com baterias suficientes para um novo período de até 5 anos. O trabalho de recuperação/relançamento consiste das seguintes fases: (1) liberação do aparelho de sua âncora por meio de um sinal acústico; (2) localização e recuperação para bordo; (3) lançamento da unidade previamente preparada para substituir a que foi recuperada. O procedimento levou cerca de 5 horas e meia. Nesse Período o navio deve ficar completamente à deriva, com as máquinas paradas para evitar que ruídos dos motores interfiram na comunicação acústica com a eco-sonda.

Dia 6/12: Segunda Estação e primeiro incidente com o CTD

No início da madrugada do dia 6/12 alcançou-se a posição da segunda estação, onde seria realizada apenas o lançamento CTD-Rosette para a obtenção do perfil de Temperatura e Salinidade. Durante a operação ocorreu uma eventualidade que poderia ter se tornado desastrosa. Possivelmente com consequência dos problemas já identificados com o guincho no dia anterior, em um dado momento o cabo de aço saiu da polia e ficou preso entre esta e o suporte lateral, impedindo o recolhimento do equipamento.

Com muito esforço e engenhosidade, a equipe de técnicos e pesquisadores juntamente com a tripulação conseguiu trazer o equipamento de volta ao convés, com a utilização de um “dedo chinês” preso ao cabo e uma corda passando por uma polia secundária. Após trazer o CTD para o convés foi necessário refazer a terminação do cabo, uma vez que o mesmo havia sido avariado e teve que ser cortado a cerca de 20 metros da ponta para evitar consequências piores. Essa operação durou, no total, cerca de 5 horas. Em seguida o CTD foi lançado novamente, estação SAMOC 2-b, e desta vez a operação foi bem sucedida. Nessa estação foram também lançados um XBT e um balão radio-sonda.

Dia 6/12 – Lançamento da Primeira C-PIES

Por volta das 14:30h do dia 6/12 foi feito o fundeamento da primeira C-PIES (46.1W, 34.5S). A primeira parte do trabalho consistiu no levantamento acurado da profundidade local (4731 metros), com o uso do ecobatímetro do navio. A seguir, foi preparada a linha de fundeio (Fig. 8), consistindo dos seguintes componentes: base, com um peso de 100kg; a PIES, presa por um liberador acústico na base; um cabo condutor encapado de 50 metros, conectando a PIES a um sensor de corrente Aanderaa, baseado em efeito Doppler. O correntômetro, por sua vez é preso por um cabo de nylon de 5 metros, preso a uma bóia de sustentação; e finalmente um cabo de nylon de 50 metros, na extremidade do qual é colocada uma pequena bóia de recuperação.

Após lançado ao mar, com uma velocidade de queda da ordem de 60m por minuto, o equipamento levou um pouco mais de uma hora para atingir o fundo do oceano. Durante a operação o navio permaneceu com as máquinas desligadas, para possibilitar o acompanhamento da queda com a unidade de bordo do transdutor acústico e, após atingido o fundo, verificar o funcionamento do instrumento.

Após a constatação de que tudo correu de acordo, foi realizado um perfil com o CTD, para a futura calibração dos dados medidos pela C-PIES. Foram também lançados um XBT e um balão meteorológico.

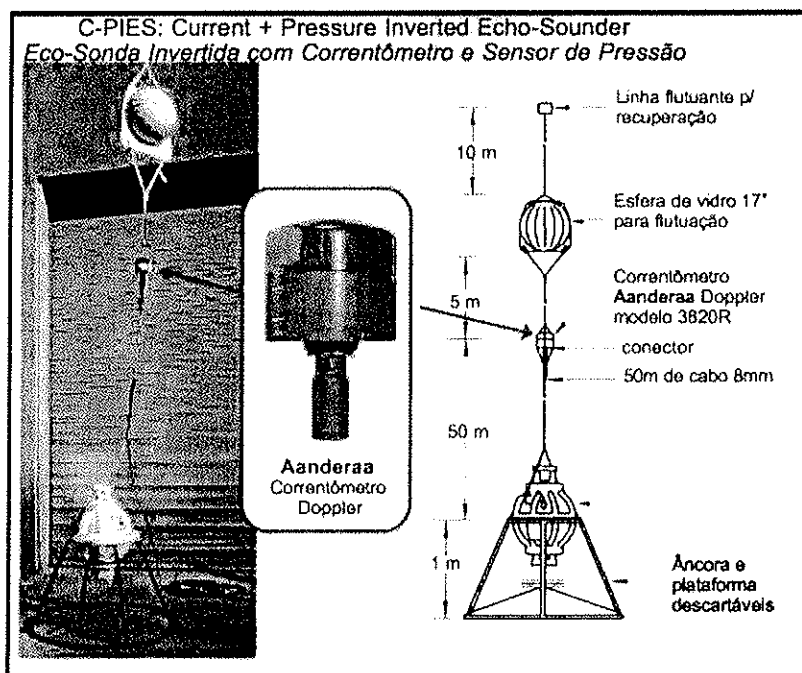


Fig. 8: Representação esquemática da linha de fundeio de uma C-PIES (topo); Fotografia tirada momentos antes do lançamento da primeira C-PIES brasileira. Da esquerda para a direita: Francisco Inocentini, Edmo Campos e Carlos França (Foto: Osmar Moller).

7/12 – Recuperação e Lançamento da segunda PIES da NOAA

No início da madrugada do dia 7/12 foi feita sem nenhuma dificuldade a recuperação e relançamento da segunda PIES da NOAA, na posição 24 29.95'S, 46 44.90'W. Nessa posição foi realizada também sem maiores problemas a estação CTD SAMOC 3.

7/12 – Quarta estação de CTD e início da Tempestade

Na manhã do dia 7/12 foi realizada com sucesso a quarta estação com CTD (SAMOC 04), na posição 34 29.97S, 47 30.24W. Em seguida rumou-se para a posição de fundeio da terceira PIES da NOAA, a qual não necessitaria ser recuperada. A operação programada seria apenas a telemetria dos dados e uma estação de CTD, com XBT e radiossonda. Essa posição foi alcançada no final da tarde do dia 7/12.

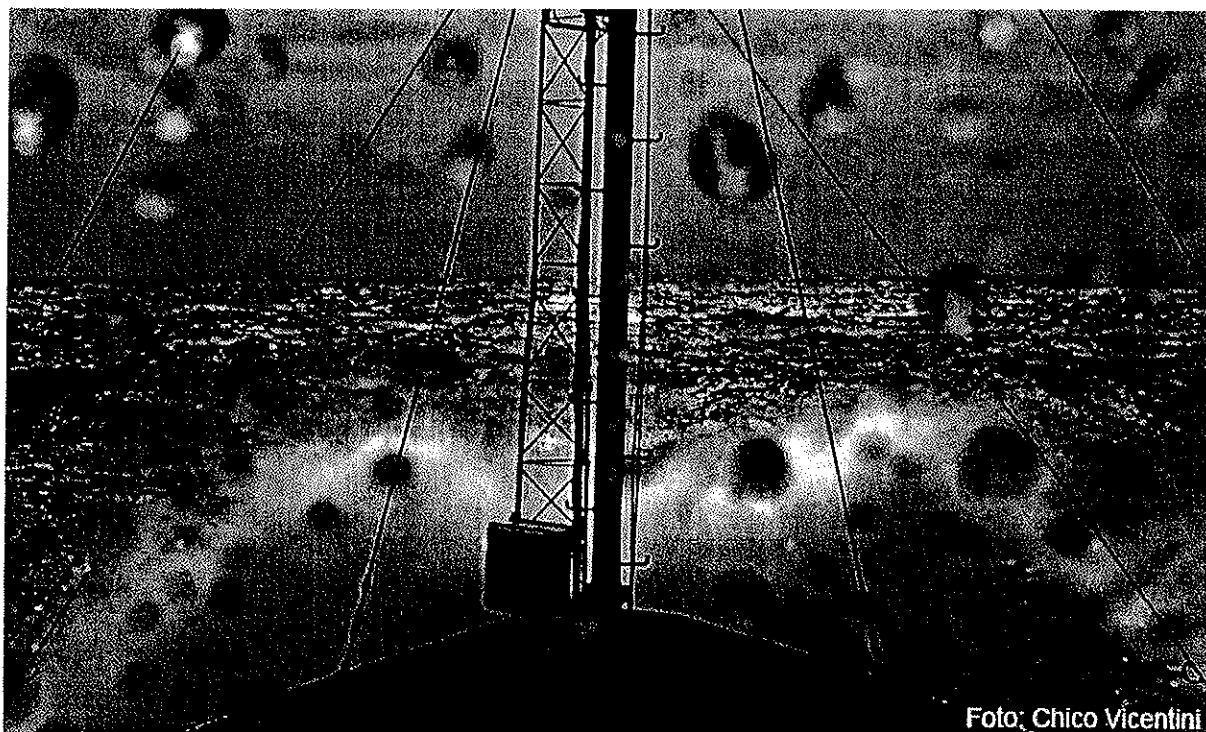


Fig. 9: Foto tirada da proa do navio no início da tarde do dia 8/12. Mar 8, com rajadas de vento SW de até 40 nós e ondas com até 5 metros de amplitude.

Como já era esperado, na tarde do dia 7 as condições de tempo e mar começaram a piorar (Fig. 9). Por volta das 15h já se verificavam condições de mar com ondas de amplitude superiores 3 metros. Apesar disso, tentou-se realizar a telemetria da PIES. Após várias tentativas frustradas, essa operação foi cancelada, assim como o lançamento do CTD. Decidiu-se navegar até a próxima estação onde, novamente, não foi possível a utilização do CTD. Foram lançados XBTs e balões meteorológicos. Nesta estação, o vento já estava tão forte que três tentativas de lançamento de radio-sondas falharam.

No dia 8, as condições de mar atingiram a classificação “Mar 8”, com ondas de cerca de 5 metros, com rajadas de vento SW de mais de 40 nós. Nessas condições não foi possível a realização de qualquer atividade. Assim, foi tomada a decisão de alterar o roteiro do cruzeiro, dirigindo o navio até o que seria a última estação, próximo ao farol do Abardão, na costa do RS.

9/12 – Albardão

A decisão de navegar para oeste foi acertada, já que a tempestade se movia de oeste para leste. Após uma noite das mais severas, no final da tarde do dia 9/12 alcançou-se a estação ao largo do

Albardão, no RS. Nessa região o mar estava bem mais calmo e foi dado início imediatamente à sequência de estações costeiras, navegando-se em sentido oposto (de oeste para leste).

10/12 - De volta ao Mar Profundo, segundo incidente com o cabo do CTD

Das 20:00h do dia 9 até o amanhecer do dia 10/12 foram realizadas, sem maiores problemas, todas as estações sobre a plataforma continental. Por volta das 12 horas (meio-dia) do dia 10, ao realizar uma estação na quebra da plataforma continental (profundidade da ordem de 200m), novamente tivemos problema com o CTD. O cabo uma vez mais escapou da polia e se prendeu entre esta e o suporte. Cerca de 4 horas foram necessárias para trazer de volta o CTD, utilizando o mesmo sistema de recuperação desenvolvido no evento anterior, e refazer a terminação do cabo. Cerca de 60 metros de cabo tiveram que ser sacrificados desta vez. Recuperado o cabo, as operações foram continuadas, incluindo a recuperação e relançamento bem sucedido da quarta PIES, em 51.5W, 34.5S.

11/12 – Lançamento da Terceira C-PIES e continuidade das estações de CTD.

Durante a noite do dia 10 ao dia 11 foram realizadas três estações de CTD no talude continental. Por volta das 9:00 do dia 11 da manhã alcançou-se o local de fundeio da terceira e última C-PIES, em 50.31W, 30.5S. O lançamento foi realizado com o maior sucesso, inclusive com o perfilamento com o CTD, apesar das condições de mar serem ainda um tanto adversas.

Como a gradativa melhora das condições de mar, o Pesquisador-chefe decidiu continuar para leste, realizar parte das estações de CTD canceladas anteriormente e proceder com a recuperação dos dados da PIES em 49.5W.

12/12 – Última estação de CTD e Terceiro incidente com o sistema cabo-polia

Às 9:15 da manhã do dia 12/12 alcançou-se novamente o ponto 34.5S, 48.5W, onde na primeira passada não havia sido realizado o lançamento do CTD. O lançamento transcorria normalmente até que, faltando apenas cerca de 200 metros para o CTD-Rosette retornar à superfície, observou-se que a porca que prende a polia no eixo estava se soltando. O guincho foi parado e procedeu-se com a operação de apertar a porca e colocar uma presilha na ponta do eixo, para evitar que a mesma se soltasse. Após essa providência, o CTD foi trazido de volta ao convés.

Apos o término da estação em 45.5W, cerca das 12:45 da tarde do dia 12, as operações foram consideradas concluídas e deu-se início ao retorno a Santos

5 – Atividades de Pesquisa Realizadas

5.1 CTD e amostras de água nas estações

Foram realizadas 20 estações oceanográficas de CTD com amostras de água, conforme a Tabela 4. Em algumas dessas estações foram também realizados lançamentos de XBTs, de Balões com Radiossondas e lançamento/recuperação de PIES ou C-PIES. A numeração das estações segue arranjo final conforme descrito na Seção 2.

Estação	Data (GMT)	Time (GMT)	Lat GG	Lat MM	Long GG	Long MM	Prof	LatGrau	LonGrau	Comentário
1	5-Dec-12	18:32	34	30.09 S	44	29.93 W	4750	-34.5014	-44.4988	PIES D
2-b	6-Dec-12	14:23	34	29.94 S	46	5.47 W	4732	-34.4990	-46.0911	C-PIES CC
3	6-Dec-12	20:23	34	29.95 S	46	44.90 W	4586	-34.4992	-46.7483	PIES C
4	7-Dec-12	8:51	34	29.97 S	47	30.24 W	4545	-34.4996	-47.5040	
5	9-Dec-12	21:50	33	15 S	52	38.79 W	14	-33.2503	-52.6465	Albardao
6	10-Dec-12	0:10	33	23.20 S	52	32.03 W	17	-33.3867	-52.5338	
7	10-Dec-12	2:30	33	33.81 S	52	20.87 W	29	-33.5634	-52.3479	
8	10-Dec-12	4:23	33	42.7 S	52	12.31 W	74	-33.7114	-52.2051	Canaleta
9	10-Dec-12	6:22	33	49.86 S	52	4.45 W	45	-33.8310	-52.0741	
10	10-Dec-12	8:15	34	0.17 S	51	56.07 W	69	-34.0028	-51.9345	
11	10-Dec-12	9:57	34	9.96 S	51	50.00 W	126	-34.1660	-51.8333	
12b	10-Dec-12	12:40	34	15.11 S	51	44.91 W	153	-34.2518	-51.7485	
13	10-Dec-12	16:55	34	20.11 S	51	40.13 W	517	-34.3352	-51.6689	
14	10-Dec-12	18:40	34	24.95 S	51	35.11 W	1000	-34.4159	-51.5851	
15	11-Dec-12	0:05	34	30.00 S	51	30.02 W	1366	-34.5001	-51.5004	PIES A
16	11-Dec-12	5:49	34	30.01 S	51	0.13 W	2296	-34.5001	-51.0021	
17	11-Dec-12	13:51	34	29.95 S	50	31.15 W	2858	-34.4992	-50.5192	C-PIES AA
18	11-Dec-12	19:52	34	30.24 S	50	0.34 W	3194	-34.5039	-50.0057	
19	12-Dec-12	4:05	34	30.20 S	49	30.12 W	3510	-34.5033	-49.5019	PIES B
20	12-Dec-12	12:45	34	29.65 S	48	30.86 W	4143	-34.4942	-48.5143	PIES BB

Tabela 4: Estações Oceanográficas do Cruzeiro SAMOC-I. O índice b em algumas das estações indica o lançamento realizado com sucesso.

Em cada estação de CTD foi utilizado um CTD Seabird Electronics (SBE) 911-Plus, montado em uma Rosette (Carroussel) SBE, com 24 garrafas de Niskin SBE de 5 litros. As amostras de água para análises químico-biológicas foram realizadas em diferentes níveis, de acordo com a Tabela 5. A Figura 10 mostra um perfil vertical de temperatura baseado nos lançamentos de CTD e XBTs, ao longo de 34.5S. A Figura 11 mostra os perfis de T, S e O₂, na estação mais profunda. Uma descrição mais detalhada do trabalho realizado com o CTD, incluindo o trabalho de calibração dos sensores realizada a bordo, é dada no Apêndice I.

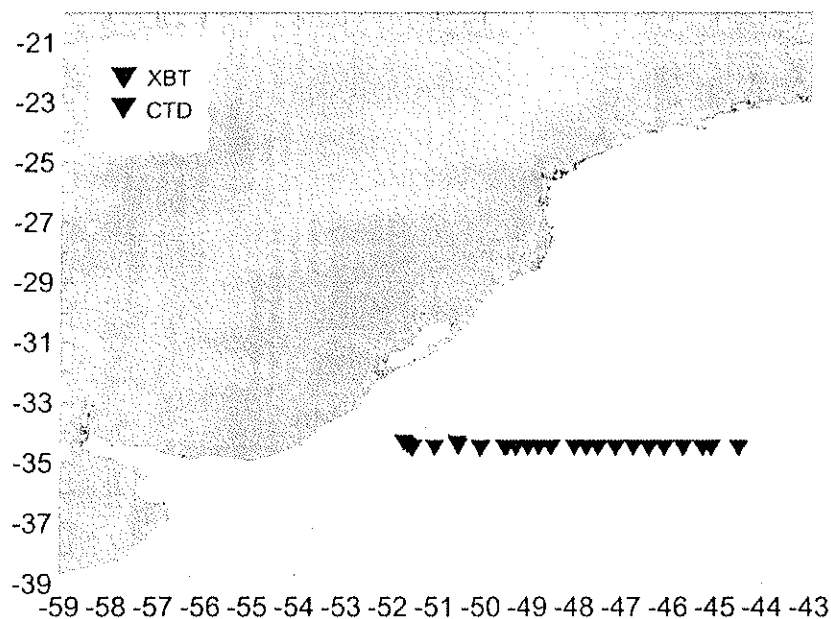
168
7

Tabela 5: Níveis de coleta de amostras para as diferentes variáveis consideradas

Esta.	Salin.	O ₂	Nutr.	N.AM	C org.	Metais	Fe	MES	Clorofila
1	24	24	24	13	9	9	9	7	7
2	24	24	24	13	5	4	4	4	4
3	24	24	24	16	8	-	-	7	7
4	24	24	24	12	6	6	6	6	6
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12	7	7	7	7	7	7	7	7	7
13	9	9	9	6	6	6	6	6	6
14	10	10	10	10	5	5	5	5	5
15	11	11	11	11	6	6	6	6	6
16	14	14	14	8	4	-	-	4	4
17	19	19	19	13	6	6	6	6	6
18	21	21	21	13	6	-	-	6	6
19	22	22	22	11	5	5	5	5	5
20	24	24	24	10	6	6	6	6	6

Salin. = Salinidade; O₂ = Oxigênio; N.AM = Nitrogênio/Amônia; C.Org = Carbono Orgânico; Fe = ferro; MES = Material em suspensão

O CTD utilizado está equipado com um fluorômetro e dois sensores para cada uma das variáveis: Condutividade, Temperatura e Oxigênio. Os resultados das amostragens são perfis verticais quase-contínuos dessas propriedades, em duplicidade para aquelas com dois sensores.



▼ XBT
▼ CTD

SAM08/SAMOC I - Transect XBT/CTD (34.5 S)

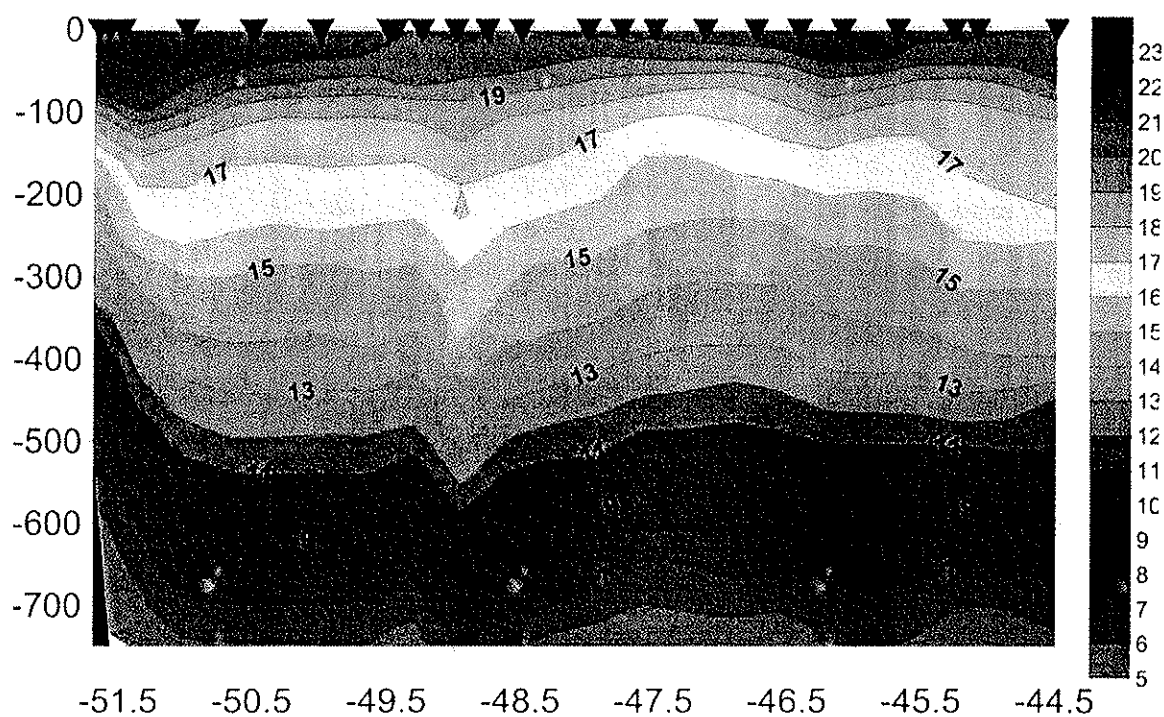


Fig. 10: Transecto de Temperatura, com base nos lançamentos de CTD e XBTs.

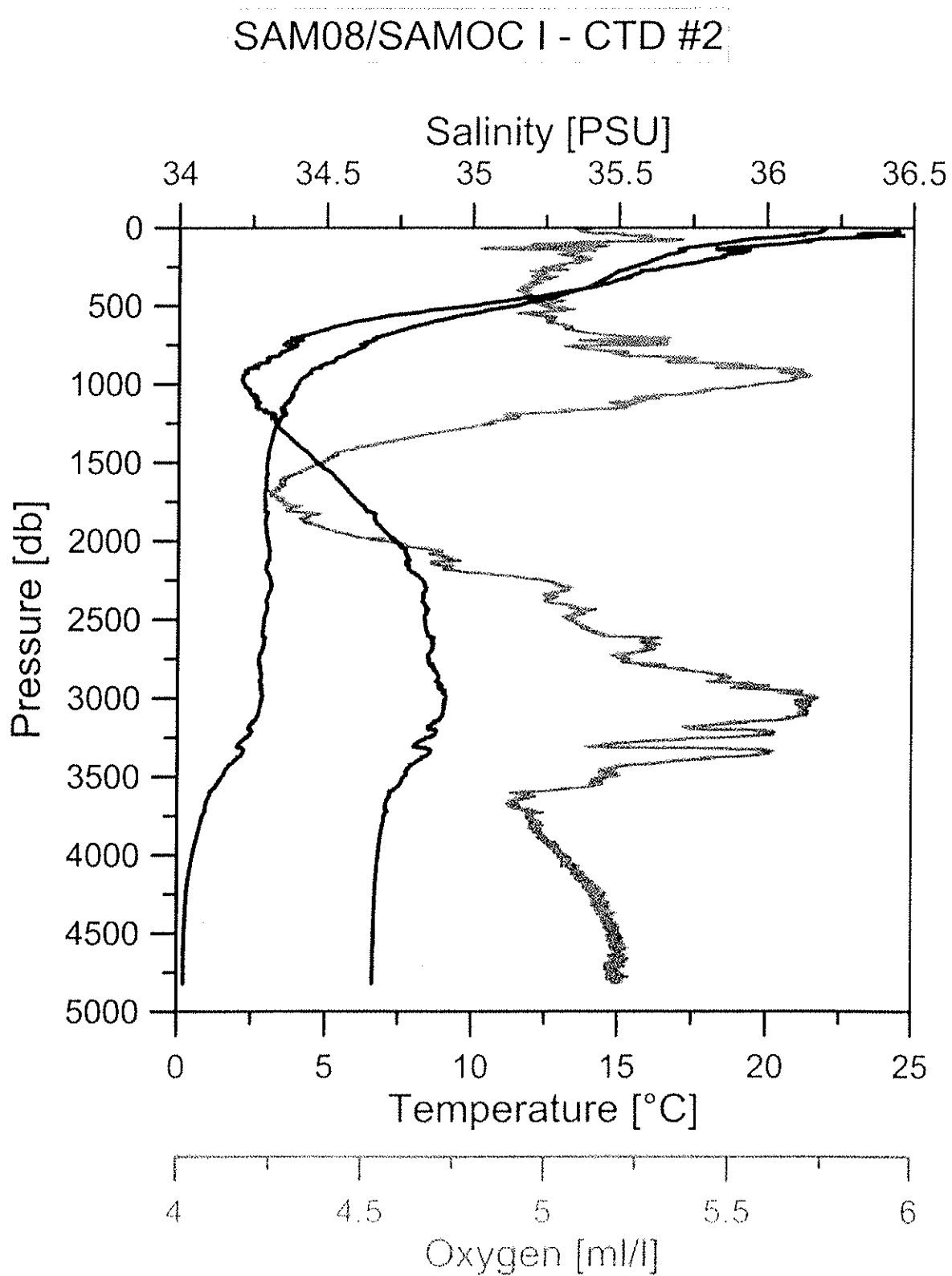


Fig. 11: Perfis verticais de T, S e O₂ na estação mais profunda (34.5S, 44.5W).

5.2 PIES da NOAA

Em Março de 2009, por meio do projeto *Southwest Atlantic MOC* ("SAM"), em colaboração com o IOUSP, a Universidade de Buenos Aires e o *Servício de Hidrografia Naval da Argentina*, o Laboratório Oceanográfico e Meteorológico do Atlântico (AOML) da NOAA fundeou uma linha de quarto PIES no extremo oeste da linha 34.5S. No presente cruzeiro, além do lançamento de três novos instrumentos (C-PIES), cientistas do NOAA-AOML fizeram a recuperação e o relançamento desses instrumentos fundeados anteriormente. Os participantes da NOAA-AOML neste cruzeiro do Projeto SAMOC foram os Drs. Silvia Garzoli e Christopher Meinen e o Engenheiro Ulises Rivero.

As operações planejadas para o componente do NOAA-AOML no cruzeiro foram a recuperação de três ecossondas equipadas com sensor de pressão (PIES), o relançamento de três PIES nos mesmos locais das anteriores, e a recuperação dos dados, por telemetria acústica, da quarta ecossonda, esta última lançada mais recentemente (Fig. 12). Todas as operações foram bem sucedidas e, de acordo com manifestação dos cientistas norte-americanos, total crédito deve ser dado ao Comandante e a tripulação do Alpha-Crucis. Por se considerar relevante, a seguir é transcrita literalmente uma parte do relatório que o grupo norte-americano irá enviar à NOAA:

"All operations were successful, and the outstanding capabilities and support of the captain and crew of the Alpha-Crucis are very gratefully appreciated. In particular the ship handling and instrument approaches during the three PIES recoveries were some of the best the NOAA-AOML group has ever experienced on any vessel".

A Tabela 6 lista a posição dos instrumentos fundeados e as atividades que foram realizadas pela equipe norte-americana durante o cruzeiro.

Tabela 6: Detalhes dos fundeios das PIES da NOAA

Local	Latitude Inicial	Longitude Inicial	Nova Latitude	Nova Longitude	Atividade
A	34° 30.16' S	51° 29.57' W	34° 30.01' S	51° 30.01' W	Recuperação, Relançamento
B	34° 30.20' S	49° 29.50' W	34° 30.20' S	49° 29.50' W	Telemetria
C	34° 30.25' S	47° 30.03' W	34° 30.07' S	47° 29.83' W	Recuperação, Relançamento
D	34° 29.96' S	44° 29.87' W	34° 29.99' S	44° 30.01' W	Recuperação, Relançamento



Fig. 12: Operação de telemetria com unidade de bordo do Transdutor Benthos. Esses instrumentos foram utilizados para comunicação com as PIES/C-PIES fundeadas, incluindo a recuperação dos dados nos casos em que o instrumento continua fundeado. Na foto aparecem a Dra. Sílvia Garzoli e o Engenheiro Ulises Rivero, da NOAA-AOML.

5.3 Fundeio das C-PIES Brasileiras

No presente projeto, com recursos da FAPESP, foram adquiridos 3 Ecossondas Invertidas (*Inverted Echo-Sounders* ou *IES*) equipadas com sensor de pressão (P) e com correntômetro (C), normalmente referidas como C-PIES. As unidades adquiridas pela USP são os modelos 6.2c, incluindo sensores de pressão PPS (*Paroscientific Pressure Sensor*) modelo 410K-201 e correntômetros DCS (*Doppler Current Sensor*) modelo 4930, produzidos pela Aanderaa. Essas três C-PIES foram fundeadas com total sucesso nas posições indicadas na Tabela 7.

Detalhes técnicos das C-PIES e dos Fundeios			
C-PIES sn	289	290	291
Telemetry	65	66	67
xpnd	69	70	71
beacon	73	74	75
release	33	34	35
clear	76	76	76
PPS sn	122165	119689	119680
DCS sn	28	27	36
Cable sn	5107(175)	5107(174)	4907
SITE	AA (Analia)	BB (Bernadete)	CC (Conceição)
Data lançamento	11/Dez/2012	08/Dez/2012	06/Dez/2012
Hora lançam.	12:31	12:18	09:31
Latitude (Sul)	34° 29.943'	34° 29.994'	34° 29.993'
Longitude (Oeste)	50° 31.183'	48° 30.521'	46° 05.989'

Tabela 7: Características dos C-PIES instalados durante o SAMOC-I e informações sobre os fundeios.

Os CPIES foram testados e programados durante o mês de novembro de 2012 no Laboratório de Instrumentação Oceanográfica (LIO) do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP). O teste consiste em ativar os diferentes circuitos do instrumento: acústico (comunicação e transmissão), sensores de pressão e correntes, aquisição de dados e sistema de liberação (rádio e luz estroboscópica). A programação consiste em determinar intervalos de amostragem, profundidade estimada do fundeio e tempo de auto-liberação. No LIO-IOUSP foram programados para intervalos de 10 minutos, em profundidades estimadas pela posição geográfica e data de auto-liberação em dois anos a partir da data do fundeio. A bordo do N/Oc Alpha-Crucis, durante o SAMOC-BR-I, os CPIES foram reprogramados para amostragem a intervalos horários, compatíveis com outros instrumentos do projeto e aumentando a vida útil das baterias, com auto-liberação programada para 01 de agosto de 2017, 14:00h; também foram testados diferentes circuitos dos instrumentos.

A primeira posição atingida foi 34°30'S 046° 06'W, no amanhecer do dia 06 de dezembro de 2012. Foi realizado um levantamento batimétrico nas imediações da posição; sendo a profundidade local próxima à profundidade programada no CPIES 291 (4900m) e não havendo variações importantes da topografia do fundo do mar, o instrumento foi lançado do N/Oc Alpha-Crucis utilizando-se o guincho e o arco de popa ("A-Frame"). O processo de descida e fixação ao fundo foi acompanhado por comunicação acústica utilizando-se uma unidade de bordo Benthos DS-7000 do AOML-NOAA ("Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory - National Oceanographic and Atmospheric Administration"), EUA; a unidade Benthos UDB 9425, adquirida pelo projeto SAMOC (FAPESP 2011/50552-4) não teve alcance para as profundidades utilizadas, maiores do que 3000m.

Após esse procedimento, foi realizada uma estação oceanográfica de CTD ("Conductivity, Temperature, Depth"), estação SAMOC 2, com o objetivo de calibrar o CPIES. A segunda posição atingida foi 34° 30'S 046° 06'W, no amanhecer do dia 08 de dezembro de 2012. Com condições de tempo e mar ruins, navegou-se nas imediações da posição por algumas horas e decidiu-se lançar o CPIES 290. Não foi realizado o levantamento batimétrico. O processo de descida foi acompanhado por comunicação acústica e constatou-se, durante esse procedimento, a profundidade local de 4150m, aproximadamente, 10% menor do que a programada de 4600m; 10% de diferença entre a profundidade programada e a profundidade efetiva do fundeio é o limite para o funcionamento adequado do sistema de eco-sonda dos CPIES. Decidiu-se manter o fundeio por três motivos: i- dificuldade operacional de recuperação/relançamento, face ao mau tempo; ii- as medidas de eco-sonda invertida possivelmente serão obtidas no limite mas, com certeza, serão medidas pressão e correntes no fundeio; iii- inexistência de um instrumento de reserva para substituição. As condições do mar impediram a imediata realização de estação CTD para calibração; uma estação CTD para calibrar esse CPIES foi realizada posteriormente em 12 de dezembro de 2012 (SAMOC 20).

A terceira posição 34° 30'S 050° 31.2'W foi alcançada na manhã de 11 de dezembro de 2012. Foi realizado levantamento batimétrico nas imediações da posição e o instrumento CPIES 289 reprogramado para a profundidade local profundidade (2880m). O fundeio foi lançado e acompanhado acusticamente. Uma estação de CTD (SAMOC 15) foi realizada após esse procedimento.

5.4 Salinômetro e ADCP de instalados a bordo do Navio

Durante todo o cruzeiro foram coletados e armazenados dados de Temperatura e Salinidade da superfície com salinômetro instalado no casco do navio. Também, através de um ADCP de 75KHZ, com alcance de 750m, instalado no casco, foi feito durante todo o trajeto o mapeamento da velocidade da camada superior do oceano.

5.5 Lançamento de Balões-Radiossondas e XBTs

Durante o Cruzeiro SAMOC-I foram feitos lançamentos de balões meteorológicos com radiossondas, simultaneamente ao lançamento de sondas XBTs. A posição, horário e a altitude atingida pelos balões lançados estão sumarizados na Tabela 8. Esta atividade foi conduzida por investigadores do INPE, como parte do Projeto ACEX (*Atlantic Ocean Carbon Experiment*), coordenado pelos Drs. Ronald B. de Souza e Luciano Pezzi. As operações a bordo foram conduzidas pela equipe formada por Cristina Schultz, Priscila Farias e Pablo Oliveira.

Tabela 8: Data, hora e posição e altura alcançada pelos balões-radiossondas

	Data	Hora (UTC)	Latitude	Longitude	Altitude (m)
RS01	03/12/12	02:35	-28.00	-45.70	20537
RS02	03/12/12	09:57	-28.98	-45.53	25771
RS03	04/12/12	08:55	-32.07	-44.96	23658
RS04	05/12/12	07:07	-33.89	-44.51	23739
RS05	05/12/12	11:43	-34.5	-44.50	24536
RS06	06/12/12	01:01	-34.5	-45.21	24581
RS07	06/12/12	11:31	-34.5	-46.09	26086
RS08	06/12/12	21:09	-34.51	-46.76	21824
RS09	07/12/12	08:38	-34.5	-47.5	4199
RS10	07/12/12	17:36	-34.5	-48.8	26487
RS11	08/12/12	20:06	-34.5	-49.06	19268
RS12	09/12/12	00:16	-34,5	-49,5	26525
RS13	09/12/12	22:19	-33,25	-52,65	23282
RS14	10/12/12	13:13	-34,25	-51,75	22521
RS15	10/12/12	21:32	-34,5	-51,51	26615
RS16	11/12/12	06:21	-34,5	-51,01	25955
RS17	11/12/12	14:07	-34,5	-50,52	26409
RS18	11/12/12	21:29	-34,52	-50,02	15096
RS19	12/12/12	04:47	-34,5	-49,49	26508

158

Sondas batitermográficas descartáveis foram lançadas nos pontos onde foram soltos os balões-radiossondas, mas também em vários outros pontos. Com os lançamentos simultâneos, é possível comparar os perfis verticais de temperatura no oceano e na atmosfera (Vide Fig. 13). Esta atividade foi realizada com a colaboração da NOAA-AOML, a qual forneceu a maior parte das sondas de XBTs lançadas neste cruzeiro. Os pontos onde foram lançados essas sondas estão registrados na Tabela 9.

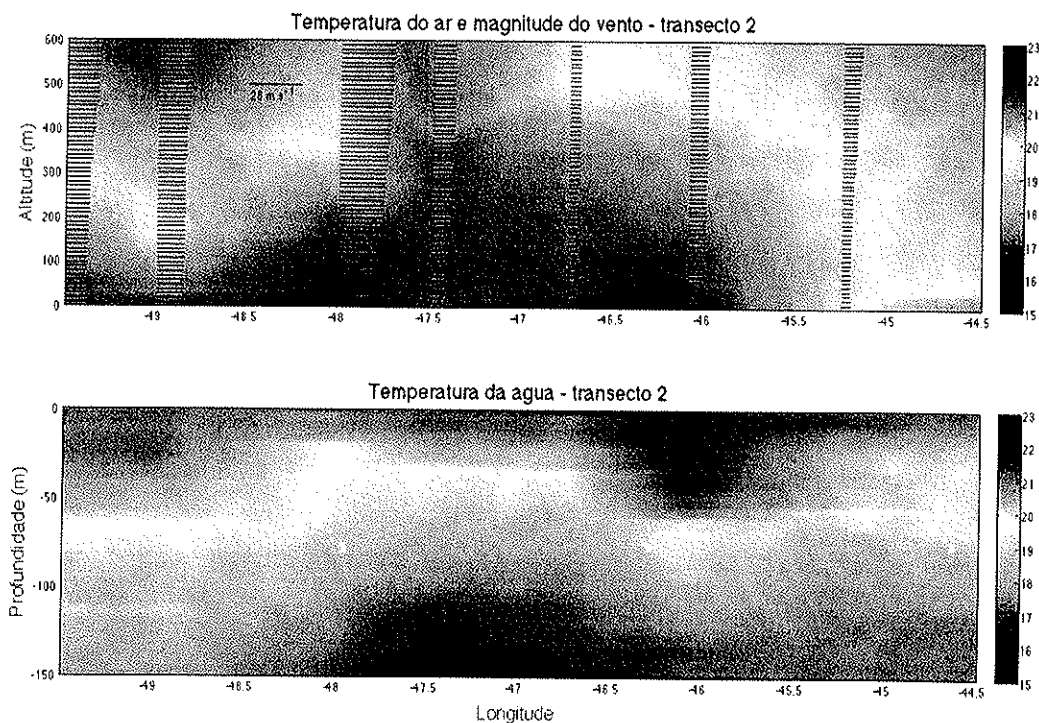


Fig. 13: Perfis verticais de temperatura da atmosfera (superior) e da água (inferior) obtidos com o lançamento simultâneo de uma radiossonda e de um XBT.

119

	Dia	Horário (TMG)	Latitude	Longitude	Prof. (m)	Rdsnd
XBT1	2-Dec-12	10:05	25° 57.58	0.96 046° 4.22	0.07 211	
XBT2	2-Dec-12	11:25	26° 6.433	0.11 046° 2.77	0.05 397	
XBT3	2-Dec-12	12:49	26° 15.821	0.26 046° 0.828	0.01 480	
XBT4	2-Dec-12	14:18	26° 26.239	0.44 045° 59.102	0.99 582	
XBT5	2-Dec-12	15:40	26° 36.714	0.61 045° 57.238	0.95 708	
XBT6	2-Dec-12	16:57	26° 47.106	0.79 045° 55.373	0.92 1158	
XBT7	2-Dec-12	18:17	26° 58.178	0.97 045° 53.405	0.89 1501	
XBT8a	2-Dec-12	20:17	27° 14.524	0.24 045° 50.515	0.84 2008	
XBT9	2-Dec-12	22:53	27° 34.61	0.58 045° 47.02	0.78 2324	
XBT10	3-Dec-12	2:41	28° 0.409	0.01 045° 42.385	0.71 2741	RS01
XBT11	3-Dec-12	6:45	28° 34.073	0.57 045° 36.252	0.60 ~2700	
XBT12	3-Dec-12	10:00	29° 1.09	0.02 045° 31.368	0.52 ~3175	RS02
XBT13	3-Dec-12	13:46	29° 33.368	0.56 045° 25.477	0.42 3515	
XBT14	3-Dec-12	17:34	30° 2.895	0.05 045° 20.1	0.34 3490	
XBT15	3-Dec-12	21:20	30° 32.782	0.55 045° 14.633	0.24 3427	
XBT16	4-Dec-12	0:45	31° 2.253	0.04 045° 9.058	0.15 3594	
XBT17	4-Dec-12	4:19	31° 32.01	0.53 045° 3.666	0.06 3601	
XBT18	4-Dec-12	9:12	32° 8.328	0.14 044° 56.724	0.95 3940	RS03
XBT19	4-Dec-12	12:46	32° 31.422	0.52 044° 40.772	0.68 4154	
XBT20	5-Dec-12	2:55	33° 0.99	0.02 044° 32.534	0.54 4206	
XBT21	5-Dec-12	4:28	33° 30.74	0.51 044° 32.45	0.54 4170	
XBT22	5-Dec-12	7:14	33° 55.571	0.93 044° 30.504	0.51 4367	RS04
XBT23	5-Dec-12	7:51	34° 1.087	0.02 044° 29.864	0.50 4456	
XBT24	5-Dec-12	11:23	34° 30.223	0.50 044° 29.947	0.50 ~4533	RS05
XBT25	5-Dec-12	23:43	34° 29.982	0.50 045° 5.253	0.09 4755	
XBT26	6-Dec-12	2:22	34° 30.924	0.52 045° 15.775	0.26 4755	RS06
XBT27	6-Dec-12	5:08	34° 30.17	0.50 045° 45.206	0.75 4755	
XBT28	6-Dec-12	11:23	34° 30.14	0.50 046° 5.56	0.09 4731.5	RS07
XBT29	6-Dec-12	18:27	34° 30	0.50 046° 25.15	0.42 4656.8	
XBT30	6-Dec-12	20:14	34° 29.9	0.50 046° 44.72	0.75 4585.5	RS08
XBT31	7-Dec-12	1:55	34° 29.958	0.50 047° 7.525	0.13 4593	
XBT32	7-Dec-12	8:44	34° 29.957	0.50 047° 30.161	0.50 4544	RS09
XBT33	7-Dec-12	14:03	34° 30.488	0.51 047° 45.049	0.75 4480	
XBT34						
XBT35			Lançamento do XBT com erro.			
XBT36						
XBT37	7-Dec-12	16:41	34° 29.598	0.49 048° 0.32	0.01 4253	RS10
XBT38	8-Dec-12	15:18	34° 30.098	0.50 048° 30.166	0.50 4155	
XBT39	8-Dec-12	17:23	34° 29.83	0.50 048° 45.927	0.77 3979.3	
XBT40	8-Dec-12	19:23	34° 29.95	0.50 048° 59.86	1.00 3856	RS11
XBT41	8-Dec-12	21:46	34° 30.022	0.50 049° 15.323	0.26 3629.6	
XBT42	8-Dec-12	23:52	34° 29.89	0.50 049° 29.92	0.50 3388	RS12
XBT43	10-Dec-12	22:12	34° 30.177	0.50 051° 30.139	0.50 ~1296	RS15
XBT44	11-Dec-12	16:30	34° 28.715	0.48 050° 29.963	0.50 ~2862	RS17
XBT45	11-Dec-12	22:20	34° 32.487	0.54 050° 1.298	0.02 3174	RS18
XBT46	12-Dec-12	7:15	34° 29.85	0.50 049° 26.993	0.45 3541	RS19

Tabela 9: Detalhes dos lançamentos de XBTs

5.6 Coleta de Dados na Torre Meteorológica

Também como parte do Projeto ACEX, foi instalada, na proa do NOc Alpha Crucis, uma torre micrometeorológica para obtenção dos fluxos turbulentos de momentum, energia e CO_2 (Figura 14). O método da covariância de vórtices turbulentos é comumente utilizado para quantificar os fluxos entre uma superfície e a atmosfera, através das medidas de alta frequência de variáveis meteorológicas, tais como as componentes do vento, temperatura e concentração de vapor d'água e CO_2 , onde o fluxo é estimado através da covariância estatística entre as componentes do vento e a variável em questão

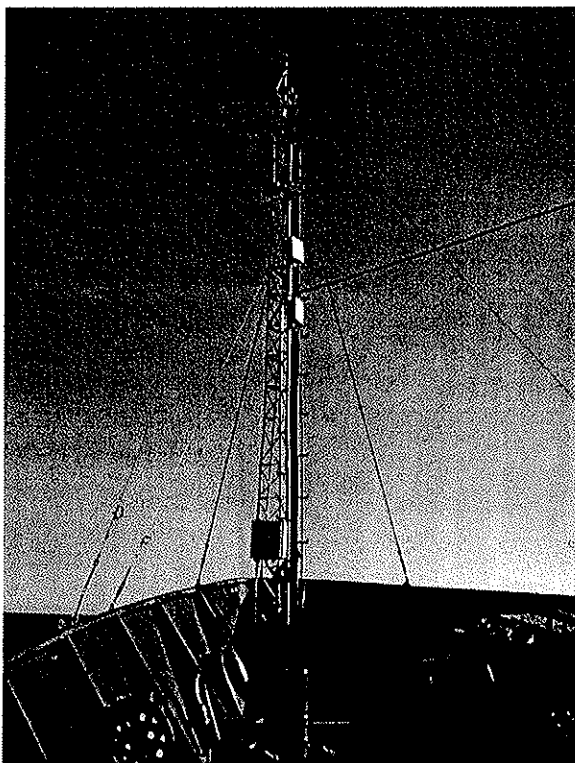


Figura 14. Torre micrometeorológica.

Neste cruzeiro, foram feitas medidas de alta frequência (20 Hz) das componentes do vento e da temperatura virtual com dois anemômetros sônicos, CSAT3 (CSAT3 3D *Sonic Anemometer* - Campbell Scientific Inc.), e das concentrações de vapor d'água e dióxido de carbono com o sensor LI-7200 (caminho aberto), e de dióxido de carbono com o sensor LI-7000 (caminho fechado), ambos da LI-COR. Estes sensores foram utilizados em dois conjuntos distintos, medindo à mesma altura: um conjunto com um CSAT3 realizando medidas com o LI7200 (Conjunto 1), e outro conjunto com o segundo CSAT3 realizando medidas com o LI7000 (Conjunto 2). Além disso, outras medidas meteorológicas foram feitas para dar suporte às medidas de fluxos, como temperatura do ar e umidade relativa (HMP45C), radiação incidente de onda curta e pressão atmosférica com medidas a cada 15 segundos, além de medidas de velocidade, direção e posição do navio.

121

Um exemplo dos dados brutos dos conjuntos para medidas de fluxos turbulentos é mostrado a seguir. A figura 15 mostra as componentes do vento, temperatura virtual, concentração de CO₂ e vapor d'água para o Conjunto 1:

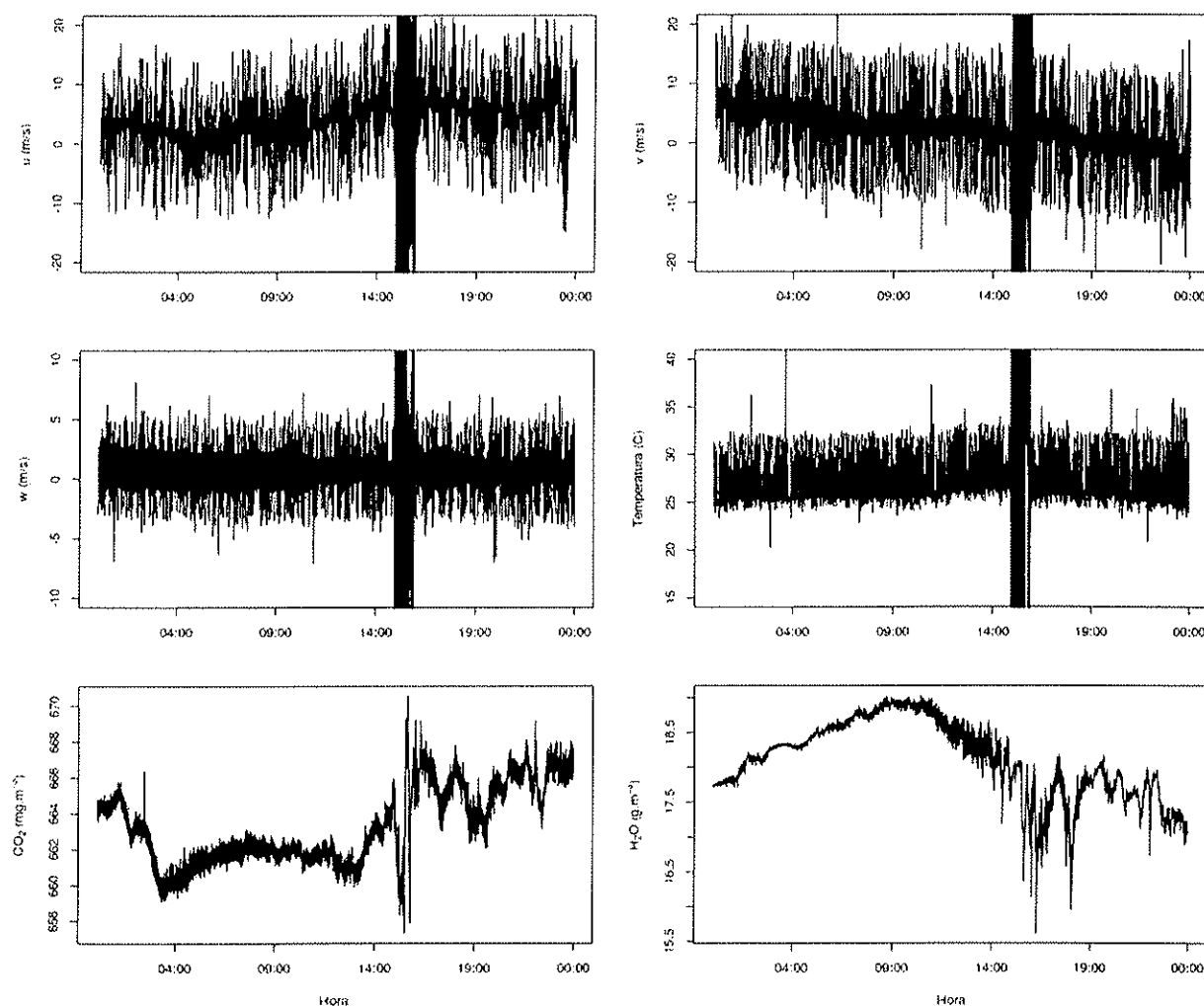


Figura: 15: Evolução temporal dos dados de alta frequência do Conjunto 1 para o dia 02/12/2012.

Os painéis superiores mostram as componentes horizontais do vento medidos pelo CSAT3. O painel central esquerdo mostra a componente vertical do vento, e o central direito mostra a temperatura virtual amostrada pelo anemômetro sônico. Os painéis inferiores exibem as concentrações de CO₂ e vapor d'água medidas pelo LI-7200.

De maneira geral, os dados coletados na torre micrometeorológica instalada no NOc Alpha Crucis apresentam coerência quando analisadas as situações a que foram submetidos, sendo elas de caráter local ou temporal. Ainda são necessárias análises para uma descrição quantitativa e qualitativa dos fluxos de CO₂, calor sensível, calor latente e momentum propostos pelo projeto.

122
8

Apêndice I

CTD & Onboard Calibration

SAMOC-BR-I & SAM-08 CTD

A Sea Bird Electronics model 911 plus CTD with a SBE carousel was used throughout the cruise. The CTD was fitted with dual pairs of Temperature/Conductivity and oxygen sensors. Table A1 provides the sensor S/N. The underwater unit approach to the bottom was based on readings from a 200 KHz Benthos acoustic altimeter. In deep stations the casts reached within 10-12 m from the bottom, while in shallow (shelf) stations it reached 5-7 m from the bottom.

Table A1. CTD and Thermosalinograph sensors

System	Sensor	Model	S/N
CTD	Pressure	Digiquartz	1112
	Temperature 1	SBE 3plus	5606
	Conductivity 1	SBE 4C	4096
	Oxygen 1	SBE 43	2414
	Fluorometer	Wet-Lab	FLRTD-2645
	Temperature 2	SBE 3 -02/F	5628
	Conductivity 2	SBE 4-02/O	4098
	Oxygen 2	SBE 43	2416
	Altimeter	Benthos PSA-916D	57419
Thermosal	Temperature	SBE35	0622
	Conductivity	SBE45	0369

Water samples

Water sample salinities were determined using a Guildline Autosol salinometer model 8400B. Station 2 presented erroneous salinity readings for all samples with salinity lower than 35 due to an operation error. Otherwise the Autosol performed within specifications. 236 salinity samples are available for CTD conductivity calibration.

On board calibration

We carried out a preliminary conductivity calibration on board based on 38 water sample salinities collected at pressures greater than 2500 dbars (stations 1-4 and 16-20, Fig A). Station 1 presented a relatively small difference with the water samples compared with the remaining stations and was therefore calibrated separately. The remaining deep stations (2-4 and 18-20) were too fresh by about 0.005. The CTD cnv files were prepared based on SBE laboratory calibration coefficients (from August and September 2012) with minor corrections of the slope and y-intercept for both primary and secondary conductivity sensors. The residual salinity differences after this preliminary calibration are 0.0004 ± 0.0049 and 0.0009 ± 0.0049 for the primary and secondary sensors, respectively. The cnv files provided include this preliminary calibration only applied to stations 1-4 and 16-20.

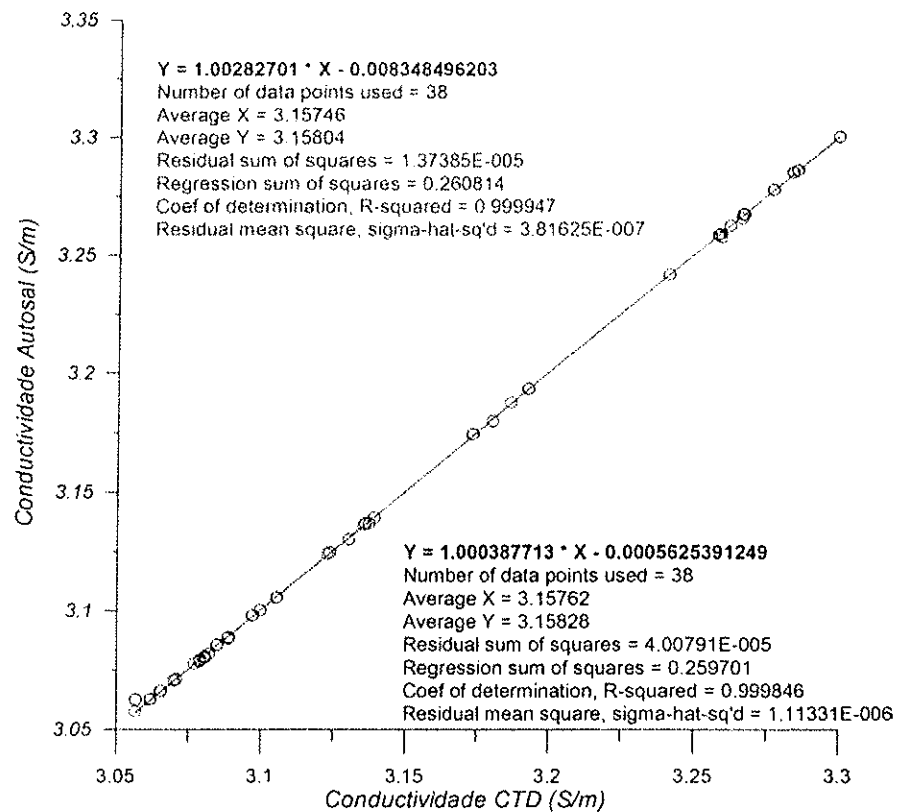


Figure A: Autosol versus CTD conductivity for primary (black) and secondary conductivity sensors. Also shown are the least square linear fits to each of the data sets and the main statistics of these fits. Figure B presents a T-S diagram of the deep water stations.

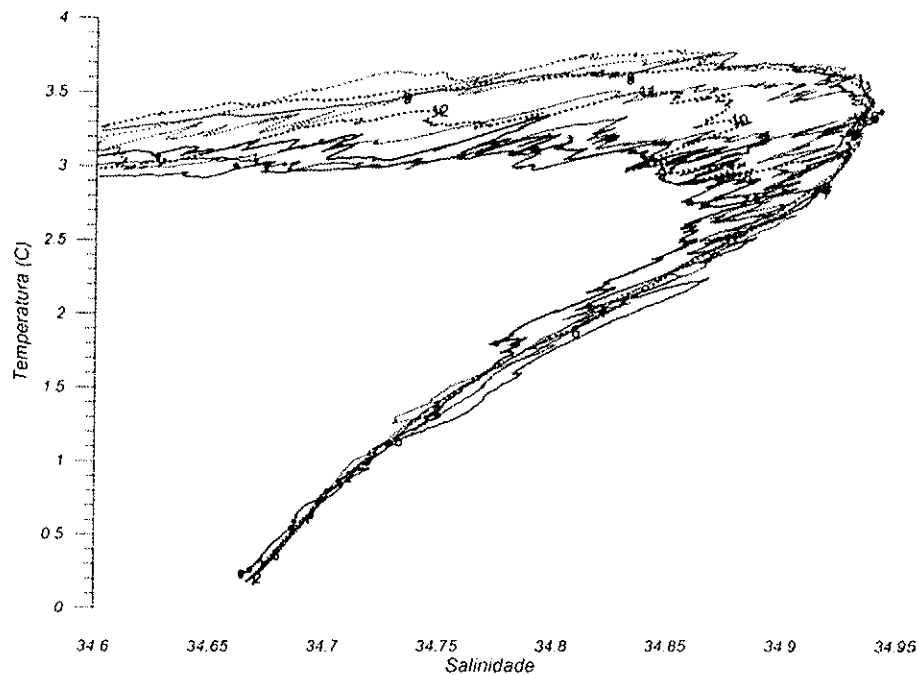


Figure B: T-S diagram for the deep waters of stations 1-4 and 16-20.

A preliminary O2 calibration was carried out. The uncalibrated O2 data were too low by as much as 0.5 ml/l, however this bias was consistent throughout the cruise. All CTD cnv files provided are corrected based on a linear adjustment between a function of the Winkler determined concentrations (Winkler/ ϕ) and the O2 voltage (see Figure C).

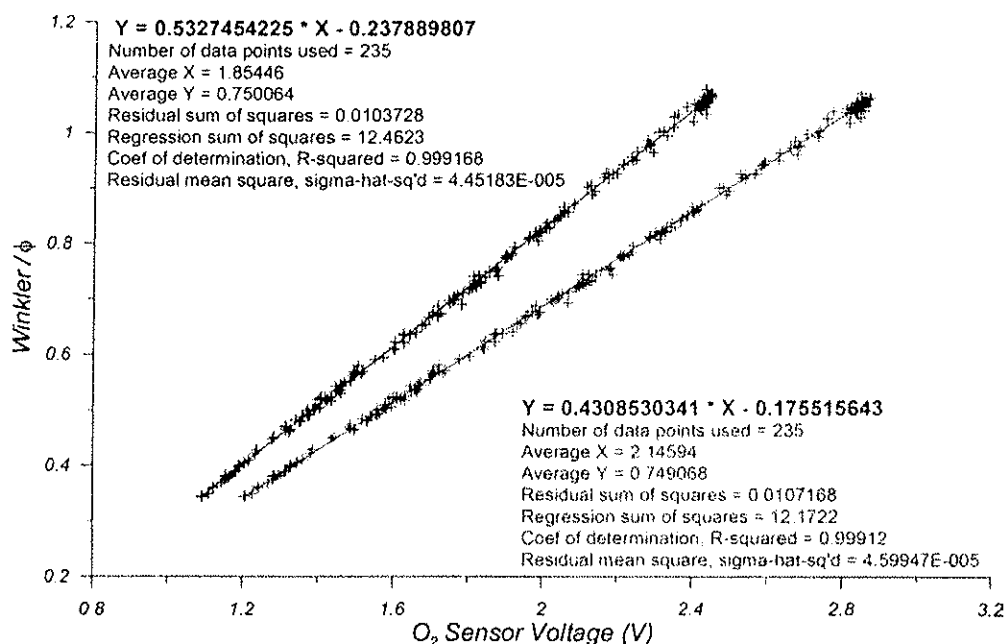


Figure C: Scatter plots of Winkler/ ϕ versus O2 sensor voltage for the primary (black) and secondary (red) O2 sensors.

For each sensor the adjustment was based on 235 CTD-Winkler pairs. Station 3 was not included in the adjustment because it presented doubtful Winkler values. Seven additional samples were excluded from the adjustment based on doubtful Winkler values. The residual of both, primary and secondary O2 sensors versus pressure and Winkler concentrations are presented in Figure D. The post-calibration residuals present standard deviations of 0.045 and 0.047 ml/l for the primary and secondary sensors, respectively.

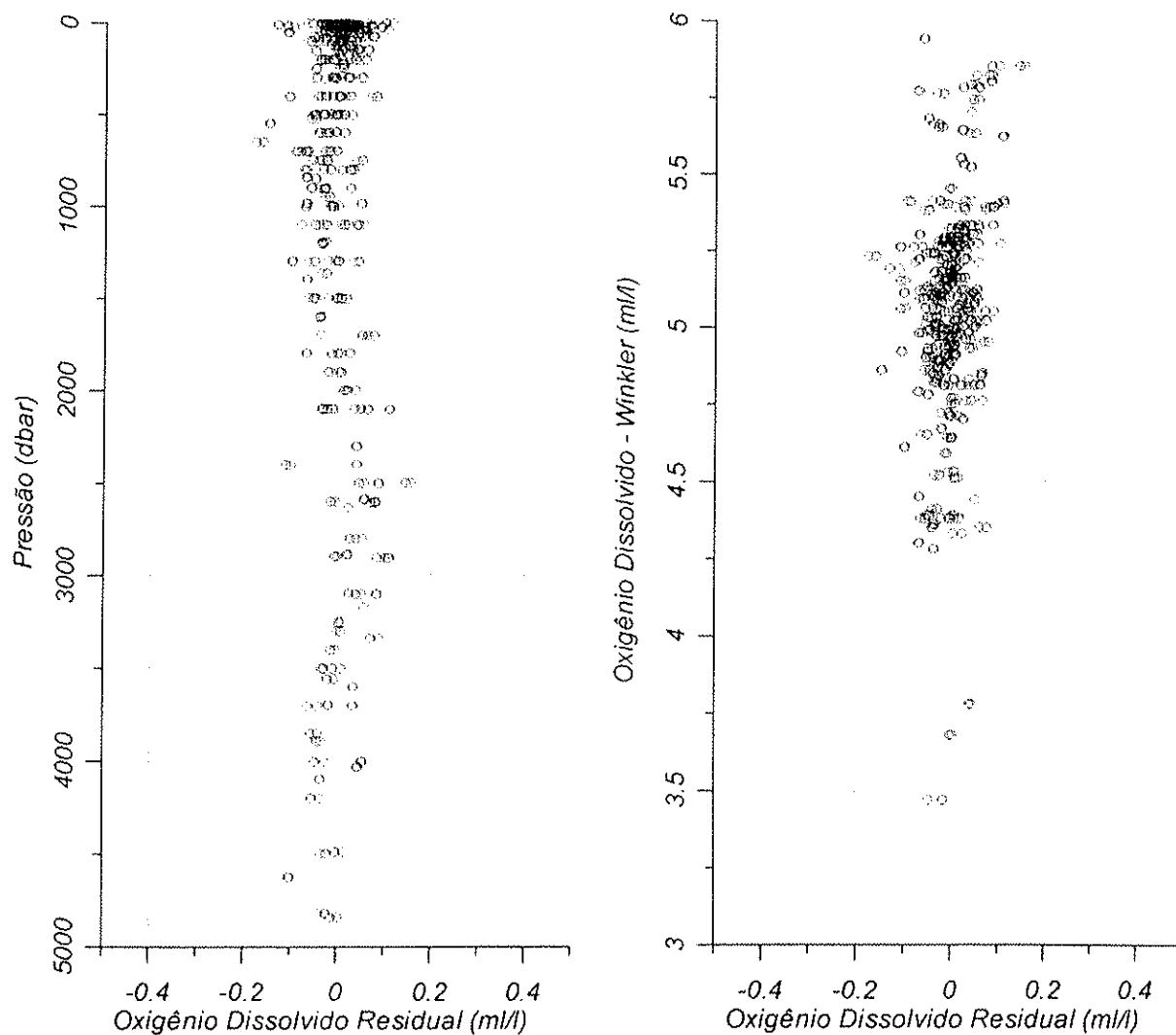


Figure D: Dissolved oxygen residuals versus pressure and dissolved oxygen concentration.

Table A2: On board calibration coefficients

Sensor	Slope	Y-intercept	Slope	Y-intercept
<i>Conductivity</i>				
	Stns 2-4, 16-20		Stn 1	
4096	1.0003877	-0.00056253	0.99986995	0.00029435
4098	1.002827	-0.0083482	1.00091306	-0.0030471
<i>Oxygen</i>				
2414	Slope	V offset		
	0.532745	-0.237889		
2416	0.430853	0.1755156		

COTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DOCAGEM E REPAROS A SEREM EXECUTADOS NO NAVIO OCEANOGRÁFICO "ALPHA-CRUCIS", NO ANO DE 2014, EM ATENDIMENTO AOS REQUISITOS ESTABELECIDOS PELA SOCIEDADE CLASSIFICADORA ABS, NO ESCOPO DE UMA VISTORIA DO TIPO PERIÓDICA ESPECIAL					
EMPRESA / ESTALEIRO:		ARMADOR: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - USP NAVIO OCEANOGRÁFICO "ALPHA-CRUCIS" - N° IMO: 7319008			
N° DA PROPOSTA:	comprimento total/entre perpend.(m)		63,9 / 61,3		
DATA DA PROPOSTA:	calado máximo (m)		4,5		
VALIDADE DA PROPOSTA:	calado aéreo (m)		20,0		
DIAS DE DOCAGEM:	boca moldada (m)		11,0		
DIAS ATRACADO, EM REPAROS:	deslocamento carregado (TM)		1.892		
CUSTO TOTAL DOS SERVIÇOS: R\$ 2.558.457,50	deslocamento leve (TM)		953		
Item	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	SUBTOTAL (R\$)
1	DOCAGEM [Considerar as atividades, equipamentos e locais necessários para posicionar e assentar a embarcação]				
1.1	Entrada e saída do dique, incluindo amarradores, mergulhadores e conexão/desconexão de tomada de água salgada para incêndio.	dia	1	132.900,00	132.900,00
1.1.1	Dias subsequentes no dique.	dia	29	2.160,00	62.640,00
1.1.2	Dias estimados para completar os reparos, com a embarcação atracada ao cais do Estaleiro.	dia	20	1.680,00	33.600,00
1.1.3	Preparação de picadeiros	serv	1	37.800,00	37.800,00
1.1.4	Rebocador para entrada no dique.	serv	1	12.960,00	12.960,00
1.1.5	Rebocador para saída no dique.	serv	1	12.960,00	12.960,00
1.1.6	Remoção de picadeiros, caso necessário. Cotar por calço removido.	pç			0,00
					292.860,00
2	SERVIÇOS AUXILIARES E FACILIDADES [Considerar os serviços e facilidades a serem fornecidos pelo estaleiro durante o período de reparos]				
2.1	Energia elétrica				
2.1.1	Conectar e desconectar o cabo.	serv.	1	2.160,00	2.160,00
2.1.2	Fornecer energia elétrica de terra, 440 Vca, trifásico, 60 Hz. Cotar preço por Kwh fornecido. Instalar medidor	kwh	3.000		0,00
2.2	Guindaste (Cotar por hora de utilização)	hh	30	864,00	25.920,00
2.3	Água doce				
2.3.1	Fornecimento de água doce potável. Instalar medidor	m3	90	35,00	3.150,00
2.3.2	Conectar e desconectar mangueira de água doce.	serv.	1	1.980,00	1.980,00
2.4	Lixo				
	Cotar por m3 de lixo a ser removido de bordo, não incluído o decorrente de serviços executados pelo estaleiro.	m³	15	730,00	10.950,00
2.5	Linha Telefônica (Habilitada para ligações locais e interurbanas)	serv.	1		0,00
					44.160,00
3	TRATAMENTO E PINTURA (Obras Vivas, Linha d'Água, Costado/Borda Falsa)				
	OBSERVAÇÕES:				
	a) As tintas serão fornecidas pelo Armador.				
	b) Todo tratamento a ser executado deverá ser submetido à avaliação prévia do representante do Armador.				
	c) Durante a aplicação das camadas de tintas, o Estaleiro deverá observar: a umidade do ar permitida, o intervalo entre demãos, espessura da película de tinta, etc, de acordo com as instruções do fabricante das tintas.				
	d) Manchas de óleo decorrentes de desdocagens de interesse próprio do Estaleiro, deverão ser removidas sem qualquer ônus adicional ao Armador, antes da aplicação das camadas de tintas.				
	e) Os valores de áreas referentes aos itens abaixo são estimados para maior. As áreas a serem efetivamente raspadas, jateadas ou pintadas deverão ser medidas, sob supervisão do representante do Armador, devendo constar do boletim de medição.				
	f) Os transdutores dos ecobatímetros e demais equipamentos de pesquisa instalados no casco, vigias, entradas de ventilação e chaminés deverão ser efetivamente vedados/protegidos, antes do início do tratamento.				

1288

3.1	ANDAIMES: Instalação de andaimes para execução dos serviços descritos nos Itens 3, 4, 5 e 7.	Serv.	1	24.480,00	24.480,00
3.2	TRATAMENTO				
	Obras Vivas/ Linha d'Água/Costado/Borda Falsa				
3.2.1	Remoção de manchas de óleo por meio de detergente ou produto químico e baldeação. Limpar restos de incrustação e algas. Cotação por m² medido.	m²	1.550	14,75	22.862,50
3.2.2	Tratamento de toda a superfície por intermédio de hidrojateamento, equivalente ao padrão ISO SA-1 (Brush - Off). Cotação por m² medido.	m²	1.550	18,70	28.985,00
3.2.3	Tratamento complementar de trechos localizados, com evidência de corrosão, por meio de hidrojateamento equivalente ao padrão ISO SA-2.	m²	310	38,70	11.997,00
3.3	PINTURA				
3.3.1	Obras Vivas (área = 930 m²)				
(a)	Aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva . Cotar por m² medido.	m²	1.860	28,90	53.754,00
(b)	Aplicar uma demão de tinta selante entre sistemas anticorrosivo/anti-incrustante. Cotar por m² medido.	m²	930	17,28	16.070,40
(c)	Aplicar uma demão de tinta anti-incrustante Cotar por m² medido.	m²	930	17,28	16.070,40
3.3.2	Linha d'Água (área = 110 m²)				
(a)	Aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva . Cotar por m² medido.	m²	220	28,90	6.358,00
(b)	Aplicar uma demão de tinta de acabamento. Cotar por m² medido.	m²	110	17,28	1.900,80
3.3.3	Costado e borda falsa (área = 510 m²)				
(a)	Aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva . Cotar por m² medido.	m²	1.020	28,90	29.478,00
(b)	Aplicar uma demão de tinta de acabamento. Cotar por m² medido.	m²	510	17,28	8.812,80
3.4	IDENTIFICAÇÕES E MARCAÇÕES				
3.4.1	Moldar em chapa de aço, fixar por solda contínua e pintar, nos dois bordos: Nome do Navio, Porto de Registro, indicação de propulsor lateral, Disco de Plimsoll, linhas de carga, marcações de calado e indicações de transdutores ("B" / "blister").	serv	1	30.240,00	30.240,00
3.4.2	Delimitar a linha d'água por meio de pontos de solda.	serv.	1	6.480,00	6.480,00
					257.488,90
4	PROTEÇÃO GALVÂNICA				
	Remover os anodos de zinco existentes, esmerilhar rebarbas de soldas da fixação anterior com lixadeira, alinhar e fixar com solda elétrica os novos anodos fornecidos pelo Armador, obedecendo a localização. Cotar por unidade, conforme abaixo.				
4.1	Anodos de 6" x 10"	pç	48	220,00	10.560,00
4.2	Anodos de 3" x 5"	pç	74	160,00	11.840,00
					22.400,00
5	CAIXAS DE MAR				
5.1	Limpeza, tratamento mecânico e pintura de ralos e redes.	serv	5	5.230,00	26.150,00
5.2	Instalar sistema padronizado de filtragem nas 5 caixas de mar, incluindo válvula de bloqueio e rede de desvio ("bypass") e filtro de retenção de resíduos (tipo cesto, em inox).	serv	5	9.280,00	46.400,00
					72.550,00
6	APARELHO DE FUNDEAR E SUSPENDER				

829

6.1	Hidrojateamento das amarras de BE (9 quartéis); BB (10 quartéis) e dos dois ferros, no padrão ISO SA-1 (Brush - Off). Cotar por conjunto amarra/ferro.	serv.	2	9.720,00	19.440,00
6.2	Inspeção dimensional de elos para verificação de desgaste em todos os quartéis das amarras, com emissão de Relatório.	serv.	2	4.980,00	9.960,00
6.3	Desempenar unhas dos dois ferros	serv.	2	8.640,00	17.280,00
6.4	Marcação dos elos dos quartéis, pintura das duas amarras e respectivos ferros, de acordo com orientação do navio. Cotar por conjunto amarra/ferro.	serv.	2	12.960,00	25.920,00
6.5	Limpeza e tratamento mecânico dos paíóis das amarras. Área total = 36 m².	serv.	2	8.780,00	17.560,00
6.6	Aplicação de duas demãos de tinta anticorrosiva preta, em toda a extensão dos paíóis.	m²	72	72,00	5.184,00
6.7	Tratamento e pintura de gateiras e escovéns.	serv.	1		0,00
6.8	Abrir e fechar bujões de fundo	serv.	1	8.640,00	8.640,00
					103.984,00
7	SISTEMA DE PROPULSÃO E HÉLICE DE PROA				
7.1	Eixo Propulsor - BE/BB Medir folgas e fornecer relatório Desacoplar linha de eixo Desconectar eixo piloto Drenar óleo do tubo telescópico Puxar eixo e colocar no fundo do dique Remontar o conjunto, após conclusão dos serviços	serv.	2	23.500,00	47.000,00
7.2	Eixo Intermediário - BE/BB Medir folgas e fornecer relatório Desmontar luvas Puxar eixo e colocar no fundo do dique Efetuar enchimento e passe, caso necessário Remontar o conjunto, após conclusão dos serviços		2	21.000,00	42.000,00
7.3	Selos da Linha de Eixo - BE/BB Preparação e substituição dos selos		2	9.500,00	19.000,00
7.4	Lemes - BE/BB Retirada e montagem do conjunto leme/madre do leme. Medir folgas e fornecer relatório.		2	21.000,00	42.000,00
7.5	Buchas do pé-de-galinha e tubo telescópico - BE/BB verificação de alinhamento, por meio de equipamento ótico		2	9.500,00	19.000,00
7.6	Bosso do HPC - BE/BB Desmontagem do equipamento, para inspeção dos componentes internos: slade back, blade carreir, yok, pistão, passeio da válvula e todos os alojamentos dos componentes.		2	17.000,00	34.000,00

130

7.7	Pás do HPC - BE/BB		2	15.500,00	31.000,00
	Desmontagem				
	Lixamento				
	Aplicação de dry check				
	Polimento				
	Aplicação de camada protetora				
	Montagem				
7.8	Hélice de Proa (Bow Thruster)		1	18.500,00	18.500,00
	Inspeção do eixo e selos				
	Inspeção da engrenagem				
	Limpeza, tratamento e pintura do tubulão				
	Substituição dos anodos de sacrifício				
	Inspeção, lixamento e polimento da pás				
	Análise do óleo lubrificante				
					252.500,00
8	TANQUES	volume (m³)			
8.1	Tanques de Óleo Diesel [<i>Em todos os tanques: Teste de pressão, inspeção e substituição de redes internas deterioradas. Nos tanques assinalados com asterisco (*) : limpeza e degaseificação adicionais</i>]				
8.1.1	Tq OC nº 01 - BE	m³	31	450,00	13.950,00
8.1.2	Tq OC nº 01 - BB		31	450,00	13.950,00
8.1.3	Tq OC nº 02 - BE		36	450,00	16.200,00
8.1.4	Tq OC nº 02 - BB		36	450,00	16.200,00
8.1.5	Tq OC nº 03 - BE		24	450,00	10.800,00
8.1.6	Tq OC nº 03 - BB		24	450,00	10.800,00
8.1.7	Tq OC nº 04 - BE		67	450,00	30.150,00
8.1.8	Tq OC nº 04 - BB		67	450,00	30.150,00
8.1.9	Tq OC nº 05 - BE		10	450,00	4.500,00
8.1.10	Tq OC nº 05 - BB		8	450,00	3.600,00
8.1.11	Tq OC nº 06 - BE (*)		61	540,00	32.940,00
8.1.12	Tq OC nº 06 - BB (*)		61	540,00	32.940,00
8.1.13	Tq de serviço OC - BE (*)		23	540,00	12.420,00
8.1.14	Tq de serviço OC - BB (*)		23	540,00	12.420,00
8.2	Tanques de Óleo Lubrificante e de rejeitos (limpeza, degaseificação, teste de pressão, inspeção e substituição de redes internas deterioradas)				
8.2.1	Tq. nº 01 BE/resíduo oleoso	m³	6	540,00	3.240,00
8.2.2	Tq. OL nº 01 BB/		6	540,00	3.240,00
8.2.3	Tq. OL nº 02 BE/óleo da redutora		6	540,00	3.240,00
8.2.4	Tq. OL nº 02 BB/óleo hidráulico		6	540,00	3.240,00
8.2.5	Tq. Óleo sujo/BE		3	540,00	1.620,00
8.3	Tanques de Lastro [<i>Nos tanques especificados : Execução de serviços de caldearia. Em todos os tanques : Tratamento mecânico e aplicação de uma demão de tinta anticorrosiva, com reforço nas linhas de solda; inspeção e substituição de redes internas deterioradas, teste de pressão</i>]				
8.3.1	Pique-Tanque de Vante CENT. Substituir uma escada com excesso de corrosão.		14	570,00	7.757,70
8.3.2	Tq. L nº 01 CENT. Substituir 5 m de cantoneira de 6" x 3" e uma borboleta de reforço de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para antepara.		31	640,00	19.750,40
8.3.3	Tq. L nº 02 BE. Substituir: 3 borboletas de reforço, de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para a antepara.		8	1.380,00	10.695,00
8.3.4	Tq. L nº 02 BB. Substituir: 4 m de cantoneira de aba desiguais, de 6" x 3"; borboleta de reforço do teto/cantoneira; 800 mm de tubo de 14".		8	1.180,00	9.145,00

8.3.5	Tq. L nº 03 BE. Substituir: 3 borboletas de reforço, de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para a antepara; um trecho de chapa de 3,0 x 1,5 m, situado no teto; e dois trechos de 2,0 x 0,8 m cada, situados na antepara.	m³	43	1.230,00	52.779,30
8.3.6	Tq. L nº 03 BB. Substituir: 3 borboletas de reforço, de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para a antepara; 8 m de cantoneira de 6" x 3"; trecho de chapa do teto, com 2,5 x 2,0 m; e uma bancada de reforço de 3 m x 5 mm, fixada na antepara.		43	960,00	41.193,60
8.3.7	Tq. L nº 04 BE. Substituir: 8 m de cantoneira de 6" x 3" e trecho de chapa com cerca de 3,0 x 0,8 m, no teto, dominado por corrosão.		63	640,00	40.614,40
8.3.8	Tq. L nº 04 BB. Substituir: 12 m de cantoneira de 6" x 3" e 3 trechos de chapa com cerca de 1,0 x 1,0 m, no teto, com reparo provisório em massa epóxi.		63	670,00	42.518,20
8.3.9	Tq. L nº 06 BB. Substituir dois trechos de chapa com 0,50 x 0,30 m, situados: no teto do tanque/convés principal (chapa de 10/16 " de espessura ~15,9 mm), próximo à borda falsa; e na antepara divisória com a Máquina do Leme (chapa de 5/16 " de espessura).		8	790,00	6.320,00
8.3.10	Tq. L nº 04 CENT		74	450,00	33.300,00
8.3.11	Tq. L nº 05 BE	serv.	26	450,00	11.538,00
8.3.12	Tq. L nº 05 BB		26	450,00	11.538,00
8.3.13	Tq. L nº 06 BE		8	450,00	3.654,00
8.3.14	Pique-Tanque de Ré BE		19	450,00	8.437,50
8.3.15	Pique-Tanque de Ré BB		19	450,00	8.437,50
8.3.16	Elipses: fabricar três novos elipses de tanques, incluindo estojos, porcas e juntas. Mudar a localização do elipse do tanque nº 02 BE, deslocando-o cerca de 0,45 m para ré. Recompôr o piso.	serv.	3	2.700,00	8.100,00
8.4	Tanques de Contenção de Dejetos Sanitários (limpeza, degaseificação, teste de pressão, tratamento mecânico e aplicação de tinta apropriada, com reforço nas linhas de solda. Inspeção e substituição de redes internas deterioradas. Substituir sistema de medição de nível dos tanques).				
8.4.1	Tq. de Dejetos/BE	m³	20	648,00	12.960,00
8.4.2	Tq. de Dejetos/BB		23	648,00	14.904,00
8.4.3	Tq. de Dejetos complementar		3	648,00	1.944,00
8.5	Tanques de Aguada (limpeza, tratamento mecânico e aplicação de tinta apropriada, com reforço nas linhas de solda, teste de pressão)				
8.5.1	Tq. AD/BE	m³	40	648,00	25.920,00
8.5.2	Tq. AD/BB	m³	40	648,00	25.920,00
					653.026,60
9	SUBSTITUIÇÃO, INSTALAÇÃO E REVISÃO DE VÁLVULAS [Abrir no local as válvulas de fundo e costado, beneficiar suas sedes e contrasedes, testar, pintar e montar, com novo engaxetamento]				
9.1	Substituição de 07 válvulas				
9.1.1	válvulas de 2", tipo gaveta, utilizadas nas aspirações dos tanques nr. 4 e 6 - BE/BB, de óleo combustível.	un	4	648,00	2.592,00
9.1.2	válvula de 4", tipo gaveta, utilizada na tomada de abastecimento de óleo combustível.	un	1	972,00	972,00
9.1.3	válvula de 4", tipo borboleta, utilizada na aspiração de emergência da Praça de Máquinas.	un	1	972,00	972,00
9.1.4	válvula de 1. 1/ 2", tipo gaveta, utilizada na aspiração do hidróforo de água salgada da caixa de mar de vante.	un	1	648,00	648,00

1378

9.2	Instalação: instalar uma válvula antes do ralo de aspiração (caixa de mar) da bomba do sistema hidrofórico de água salgada. Elevar a altura do referido ralo.	serv.	1	1.438,00	1.438,00
9.3	Revisão de 28 válvulas, a saber:				
9.3.1	Do Costado, tipo gaveta, incluindo a revisão das respectivas retenções:				
(a)	Água Salgada - MCA BB / 4"	un	1	540,00	540,00
(b)	Água Salgada - MCA BE / 4"	un	1	540,00	540,00
(c)	Dejetos Sanitários / 4"	un	1	540,00	540,00
(d)	Bomba de incêndio / 4"	un	1	540,00	540,00
(e)	Lastro / 4"	un	1	540,00	540,00
(f)	Separador de água e óleo / 2"	un	1	324,00	324,00
(f)	Pias/Ralos / 2 1/2"	un	1	324,00	324,00
(g)	Destiladores / 1 1/4"	un	1	324,00	324,00
9.3.2	Válvulas de fundo, tipo gaveta:				
(a)	Aspiração da caixa de mar - MCA BB / 4"	un	1	540,00	540,00
(b)	Aspiração da caixa de mar - MCA BE / 4"	un	1	540,00	540,00
(c)	Entrada de água HT MCP BB / 4"	un	1	540,00	540,00
(d)	Saída de água HT MCP BB / 4"	un	1	540,00	540,00
(e)	Entrada de água LT MCP BB / 4"	un	1	540,00	540,00
(f)	Saída de água LT MCP BB / 4"	un	1	540,00	540,00
(g)	Entrada de água HT MCP BE / 4"	un	1	540,00	540,00
(h)	Saída de água HT MCP BE / 4"	un	1	540,00	540,00
(i)	Entrada de água LT MCP BE / 4"	un	1	540,00	540,00
(j)	Saída de água LT MCP BE / 4"	un	1	540,00	540,00
(k)	Asp. caixa de mar/bomba de incêndio nr.1 / 6"	un	1	756,00	756,00
(l)	Asp. caixa de mar/bomba de incêndio nr.2 / 6"	un	1	756,00	756,00
9.3.3	Outras válvulas				
(a)	Intercomunicação entre MCA's -BB/borboleta/4"	un	1	540,00	540,00
(b)	Intercomunicação entre MCA's -BE/borboleta/4"	un	1	540,00	540,00
(c)	Aspiração da bomba de lastro nr.1/ borboleta/4"	un	1	540,00	540,00
(d)	Aliment. do Pique Tanque de ré/borboleta/2 1/2"	un	1	324,00	324,00
(e)	Asp. bba de água salgada nr.1/HPU/gaveta/2 1/2"	un	1	324,00	324,00
(f)	Asp. bba de água salgada nr.2/HPU/gaveta/2 1/2"	un	1	324,00	324,00
(g)	Interligação Esgoto/Incêndio/gaveta/4"	un	1	540,00	540,00
(h)	Interlig. Esg./Incêndio-Maq. Leme/borboleta/4"	un	1	540,00	540,00
					20.878,00
10	REDES, RALOS E SUSPIROS				
10.1	Redes (substituir os seguintes trechos de redes da praça de Máquinas, visualmente comprometidos)				
10.1.1	rede de óleo combustível de 4", incluindo a substituição de 24 curvas de 90° e 26 flanges	m	40	756,00	30.240,00
10.1.2	rede de ar comprimido de 1 1/2", incluindo a substituição de 04 curvas de 90°, 04 curvas de 45° e 04 flanges	m	4	1.296,00	5.184,00
10.1.3	rede de ar de 2", incluindo a substituição de 02 flanges	m	2	1.080,00	2.160,00
10.1.4	Rede de 1", de alimentação da redutora, incluindo a substituição de 02 curvas de 90°, 02 curvas de 45° e 06 flanges	m	10	648,00	6.480,00
10.1.5	Rede de 1 1/2", de transferência de óleo lubrificante, incluindo a substituição de 06 curvas de 90°, 04 curvas de 45° e 08 flanges	m	12	864,00	10.368,00
10.1.6	Rede de esgoto do porão de 4" (emerg.), incluindo a substituição de 04 curvas de 90° e 06 flanges	m	6	1.404,00	8.424,00
10.1.7	Rede de esgoto do porão de 2" (thruster), incluindo a substituição de 04 curvas de 90°, 04 curvas de 45° e 06 flanges	m	6	1.296,00	7.776,00
10.1.8	Rede de esgoto do porão de 2 1/2", incluindo a substituição de 06 curvas de 90° e 18 flanges	m	18	1.404,00	25.272,00
10.1.9	Rede de lastro de 4" incluindo a substituição de 20 curvas de 90° e 52 flanges	m	59	1.620,00	95.580,00
10.1.10	Rede de dejetos sanitários de 3", incluindo a substituição de 04 curvas de 90°, 02 curvas de 45° e 08 flanges	m	6	1.404,00	8.424,00

10.1.11	Rede de 4", de arrefecimento dos MCP's, incluindo a substituição de 02 curvas de 45° e 04 flanges	m	4	1.400,00	5.600,00
10.1.12	Retirar as duas redes de derivação do sistema de lubrificação dos selos dos eixos propulsores, provenientes do fundo do navio	serv	2	12.000,00	24.000,00
10.2	Sifões/retenções				
	Substituir 8 conjuntos dos ralos dos banheiros e lavanderia.	serv	8	540,00	4.320,00
					233.828,00
11	BANHEIROS				
11.1	Banheiro para Alunos				
	Instalar um banheiro em compartimento disponível no Convés Inferior, com sanitário e chuveiro. O espaço que vir a sobrar deverá ser aproveitado como armário. As modificações a serem implementadas deverão ser aprovadas pela Sociedade Classificadora.	serv.	1	42.900,00	42.900,00
11.2	Banheiro do camarote adjacente à Enfermaria				
	Implementar as seguintes adaptações ao banheiro já existente: instalar antepara divisória, compartimentando o banheiro em dois ambientes; no ambiente mais exterior, instalar sanitário e pequeno lavatório, mantendo o acesso externo, para permitir utilização comum; e, na porção restante, o acesso deverá ser privativo do camarote contíguo. As modificações a serem implementadas deverão ser aprovadas pela Sociedade Classificadora.	serv.	1	47.800,00	47.800,00
					90.700,00
12	CUSTOS ADICIONAIS PARA ITENS DIVERSOS [cotação de custos adicionais, para eventual atendimento de necessidades de reparos surgidas no decorrer dos serviços, não delineados nos itens anteriores desta planilha]				
12.1	Substituição de Chapeamento				
12.1.1	Por peso (pedaço trocado)				
(a)	Menor do que 50 Kg (mínimo cobrado)	pç	20	1.400,00	28.000,00
(b)	Acima de 50 Kg	kg	750	32,00	24.000,00
12.1.2	Por área				
(a)	Chapa plana de 12,7 mm de espessura (1/2")	m²	10	3.420,00	34.200,00
(b)	Chapa plana de 11,1 mm de espessura (7/16")	m²	20	2.990,00	59.800,00
(c)	Chapa plana de 9,5 mm de espessura (6/16")	m²	20	2.620,00	52.400,00
(d)	Chapa plana de 7,9 mm de espessura (5/16")	m²	20	2.270,00	45.400,00
12.2	Reparos em redes				
12.2.1	Tubos de aço carbono				
(a)	1/2"	m	10	130,00	1.300,00
(b)	3/4"	m	10	130,00	1.300,00
(c)	1"	m	20	130,00	2.600,00
(d)	1 1/2"	m	20	162,00	3.240,00
(e)	2"	m	30	184,00	5.520,00
(f)	2 1/2"	m	20	184,00	3.680,00
(g)	3"	m	10	216,00	2.160,00
(h)	4"	m	30	324,00	9.720,00
12.2.2	Curva de 90° (pronta)				
(a)	1/2"	un	10	6,00	60,00
(b)	3/4"	un	10	7,00	70,00
(c)	1"	un	10	9,00	90,00
(d)	1 1/2"	un	10	11,00	110,00
(e)	2"	un	10	13,00	130,00
(f)	2 1/2"	un	10	16,00	160,00
(g)	3"	un	10	18,00	180,00
(h)	4"	un	10	22,00	220,00
12.2.3	Curva de 45° (pronta)				
(a)	1/2"	un	10	6,00	60,00
(b)	3/4"	un	10	7,00	70,00
(c)	1"	un	10	9,00	90,00
(d)	1 1/2"	un	10	11,00	110,00
(e)	2"	un	10	13,00	130,00

[illegible]

135

COTAÇÃO AO DOS					
EMPRESA / ESTALEIRO:		ARMADOR: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - USP NAVI OCEANOGRÁFICO "ALPHA-CRUCIS" - N° IMO: 7319008			
N° DA PROPOSTA:		comprimento total/entre perpend.(m)			
DATA DA PROPOSTA:		calado máximo (m)		63,9 / 61,3	
VALIDADE DA PROPOSTA:		calado aéreo (m)		4,5	
DIAS DE DOCAAGEM:		boca moldada (m)		20,0	
DIAS ATRACADO, EM REPAROS:		deslocamento carregado (TM)		11,0	
CUSTO TOTAL DOS SERVIÇOS:		deslocamento leve (TM)		1.892	
Item	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	SUBTOTAL (R\$)
1	DOCAAGEM [Considerar as atividades, equipamentos e locais necessários para posicionar e assentar a embarcação]				
1.1	Entrada e saída do dique, incluindo amarradores, mergulhadores e conexão/desconexão de tomada de água salgada para incêndio.	dia	1	R\$ 35,000.00	R\$ 35,000.00
1.1.1	Dias subsequentes no dique.	dia	29	R\$ 14,500.00	R\$ 420,500.00
1.1.2	Dias estimados para completar os reparos, com a embarcação atracada ao cais do Estaleiro.	dia	20	R\$ 3,800.00	R\$ 76,000.00
1.1.3	Preparação de picadeiros	serv	1	R\$ 6,500.00	R\$ 6,500.00
1.1.4	Rebocador para entrada no dique.	serv	1	R\$ 1,800.00	R\$ 1,800.00
1.1.5	Rebocador para saída no dique.	serv	1	R\$ 1,800.00	R\$ 1,800.00
1.1.6	Remoção de picadeiros, caso necessário. Cotar por calço removido.	ps	1	R\$ 1,300.00	R\$ 1,300.00
2	SERVIÇOS AUXILIARES E FACILIDADES [Considerar os serviços e facilidades a serem fornecidos pelo estaleiro durante o período de reparos]				
2.1	Energia elétrica				
2.1.1	Conectar e desconectar o cabo.	serv.	3	R\$ 600.00	R\$ 1,800.00
2.1.2	Fornecer energia elétrica de terra, 440 Vca, trifásico, 60 Hz. Cotar preço por Kwh fornecido. Instalar medidor	kwh	3,000	R\$ 17.58	R\$ 52,740.00
2.2	Gulndaste (Cotar por hora de utilização)	hh	30	R\$ 420.00	R\$ 12,600.00
2.3	Água doce				
2.3.1	Fornecimento de água doce potável. Instalar medidor	m3	90	R\$ 47.00	R\$ 4,230.00
2.3.2	Conectar e desconectar mangueira de água doce.	serv.	1	R\$ 260.00	R\$ 260.00
2.4	Lixo				
	Cotar por m3 de lixo a ser removido de bordo, não incluído o decorrente de serviços executados pelo estaleiro.	m³	15	R\$ 1,000.00	R\$ 15,000.00
2.5	Linha Telefônica (Habilitada para ligações locais e interurbanas)	serv.	1	R\$ 250.00	R\$ 250.00
3	TRATAMENTO E PINTURA (Obras Vivas, Linha d'Água, Costado/Borda Falsa)				
OBSERVAÇÕES: a) As tintas serão fornecidas pelo Armador. b) Todo tratamento a ser executado deverá ser submetido à avaliação prévia do representante do Armador. c) Durante a aplicação das camadas de tintas, o Estaleiro deverá observar: a umidade do ar permitida, o intervalo entre demãos, espessura da película de tinta, etc, de acordo com as instruções do fabricante das tintas. d) Manchas de óleo decorrentes de desdoscagens de interesse próprio do Estaleiro, deverão ser removidas sem qualquer ônus adicional ao Armador, antes da aplicação das camadas de tintas. e) Os valores de áreas referentes aos itens abaixo são estimados para maior. As áreas a serem efetivamente raspadas, jateadas ou pintadas deverão ser medidas, sob supervisão do representante do Armador, devendo constar do boletim de medição. f) Os transdutores dos ecobatímetros e demais equipamentos de pesquisa instalados no casco, vigias, entradas de ventilação e chaminés deverão ser efetivamente vedados/protegidos, antes do início do tratamento.					
3.1	ANDAIMES: Instalação de andaimes para execução dos serviços descritos nos itens 3, 4, 5 e 7.	Serv.	1	R\$ 56,250.00	R\$ 56,250.00
3.2	TRATAMENTO Obras Vivas/ Linha d'Água/Costado/Borda Falsa				
3.2.1	Remoção de manchas de óleo por meio de detergente ou produto químico e baldeação. Limpar restos de incrustação e algas. Cotação por m² medido.	m²	1,550	R\$ 15.00	R\$ 23,250.00
3.2.2	Tratamento de toda a superfície por intermédio de hidrojateamento, equivalente ao padrão ISO SA-1 (Brush - Off). Cotação por m² medido.	m²	1,550	R\$ 160.00	R\$ 248,000.00
3.2.3	Tratamento complementar de trechos localizados, com evidência de corrosão, por meio de hidrojateamento equivalente ao padrão ISO SA-2.	m²	310	R\$ 155.00	R\$ 48,050.00
3.3	PINTURA				
3.3.1	Obras Vivas (área = 930 m²)				
(a)	Aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva . Cotar por m² medido.	m²	1,860	R\$ 16.00	R\$ 29,760.00
(b)	Aplicar uma demão de tinta selante entre sistemas anticorrosivo/anti-incrustante. Cotar por m² medido.	m²	930	R\$ 16.00	R\$ 14,880.00
(c)	Aplicar uma demão de tinta anti-incrustante Cotar por m² medido.	m²	930	R\$ 16.00	R\$ 14,880.00
3.3.2	Linha d'Água (área = 110 m²)				
(a)	Aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva . Cotar por m² medido.	m²	220	R\$ 16.00	R\$ 3,520.00
(b)	Aplicar uma demão de tinta de acabamento. Cotar por m² medido.	m²	110	R\$ 16.00	R\$ 1,760.00
3.3.3	Costado e borda falsa (área = 510 m²)				
(a)	Aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva . Cotar por m² medido.	m²	1,020	R\$ 16.00	R\$ 16,320.00
(b)	Aplicar uma demão de tinta de acabamento. Cotar por m² medido.	m²	510	R\$ 16.00	R\$ 8,160.00
3.4	IDENTIFICAÇÕES E MARCAÇÕES				
3.4.1	Moldar em chapa de aço, fixar por solda contínua e pintar, nos dois bordos: Nome do Navio, Porto de Registro, indicação de propulsor lateral, Disco de Plimsoll, linhas de carga, marcações de calado e Indicações de transdutores ("B" / "blister").	serv	1	R\$ 2,000.00	R\$ 2,000.00
3.4.2	Delimitar a linha d'água por meio de pontos de solda.	serv.	1		
4	PROTEÇÃO GALVÂNICA				
	Remover os anodos de zinco existentes, esmerilhar rebarbas de soldas da fixação anterior com lixadeira, alinhar e fixar com solda elétrica os novos anodos fornecidos pelo Armador, obedecendo a localização. Cotar por unidade, conforme abaixo.				
4.1	Anodos de 6" x 10"	pc	48	R\$ 19.00	R\$ 912.00
4.2	Anodos de 3" x 5"	pc	74	R\$ 19.00	R\$ 1,406.00
5	CAIXAS DE MAR				
5.1	Limpeza, tratamento mecânico e pintura de ralos e redes.	serv	5	R\$ 1,530.00	R\$ 7,650.00
5.2	Instalar sistema padronizado de filtragem nas 5 caixas de mar, incluindo válvula de bloqueio e rede de desvio ("bypass") e filtro de retenção de resíduos (tipo cesto, em inox).	serv	5		
6	APARELHO DE FUNDEAR E SUSPENDER				
6.1	Hidrojateamento das amarras de BE (9 quartéis); BB (10 quartéis) e dos dois ferros, no padrão ISO SA-1 (Brush - Off). Cotar por conjunto amarra/ferro.	serv.	2		R\$ -
6.2	Inspeção dimensional de elos para verificação de desgaste em todos os quartéis das amarras, com emissão de Relatório.	serv.	2		R\$ -
6.3	Desempenar unhas dos dois ferros	serv.	2		R\$ -

136
8

6.4	Marcação dos elos dos quarteis, pintura das duas amarras e respectivos ferros, de acordo com orientação do navio. Cotar por conjunto amarra/ferro.	serv.	2		R\$	-
6.5	Limpeza e tratamento mecânico dos paíóis das amarras. Área total = 36 m².	serv.	2		R\$	-
6.6	Aplicação de duas demãos de tinta anticorrosiva preta, em toda a extensão dos paíóis.	m²	72		R\$	-
6.7	Tratamento e pintura de gateiras e escovéns.	serv.	1		R\$	-
6.8	Abriir e fechar bujões de fundo	serv.	1		R\$	-
				34,704.00		34,704.00
7	SISTEMA DE PROPULSÃO E HÉLICE DE PROA					
7.1	Elxo Propulsor - BE/BB Medir folgas e fornecer relatório Desacoplar linha de elxo Desconectar elxo piloto Drenar óleo do tubo telescópico Puxar elxo e colocar no fundo do dique Remontar o conjunto, após conclusão dos serviços	serv.	2		R\$	-
7.2	Elxo Intermediário - BE/BB Medir folgas e fornecer relatório Desmontar luvas Puxar elxo e colocar no fundo do dique Efetuar enchimento e passe, caso necessário Remontar o conjunto, após conclusão dos serviços		2		R\$	-
7.3	Selos da Linha de Elxo - BE/BB Preparação e substituição dos selos		2		R\$	-
7.4	Lemes - BE/BB Retirada e montagem do conjunto leme/madre do leme. Medir folgas e fornecer relatório.		2		R\$	-
7.5	Buchas do pé-de-galinha e tubo telescópico - BE/BB verificação de alinhamento, por meio de equipamento ótico		2		R\$	-
7.6	Bosso do HPC - BE/BB Desmontagem do equipamento, para inspeção dos componentes internos: slide back, blade carreir, yok, pistão, passeio da válvula e todos os alojamentos dos componentes.		2		R\$	-
7.7	Pás do HPC - BE/BB Desmontagem Lixamento Aplicação de dry check Polimento Aplicação de camada protetora Montagem		2		R\$	-
7.8	Hélice de Proa (Bow Thruster) Inspeção do elxo e selos Inspeção da engrenagem Limpeza, tratamento e pintura do tubulão Substituição dos anodos de sacrifício Inspeção, lixamento e polimento da pás Análise do óleo lubrificante		1		R\$	-
				37,500.00		37,500.00
8	TANQUES	volume (m³)				
8.1	Tanques de Óleo Diesel (Em todos os tanques: Teste de pressão, inspeção e substituição de redes internas deterioradas. Nos tanques assinalados com asterisco (*): limpeza e desgaseificação adicionais)	m³				
8.1.1	Tq OC nº 01 - BE	31	R\$	52.00	R\$	1,612.00
8.1.2	Tq OC nº 01 - BB	31	R\$	52.00	R\$	1,612.00
8.1.3	Tq OC nº 02 - BE	36	R\$	52.00	R\$	1,872.00
8.1.4	Tq OC nº 02 - BB	36	R\$	52.00	R\$	1,872.00
8.1.5	Tq OC nº 03 - BE	24	R\$	52.00	R\$	1,248.00
8.1.6	Tq OC nº 03 - BB	24	R\$	52.00	R\$	1,248.00
8.1.7	Tq OC nº 04 - BE	67	R\$	52.00	R\$	3,484.00
8.1.8	Tq OC nº 04 - BB	67	R\$	52.00	R\$	3,484.00
8.1.9	Tq OC nº 05 - BE	10	R\$	52.00	R\$	520.00
8.1.10	Tq OC nº 05 - BB	8	R\$	52.00	R\$	416.00
8.1.11	Tq OC nº 06 - BE (*)	61	R\$	52.00	R\$	3,172.00
8.1.12	Tq OC nº 06 - BB (*)	61	R\$	52.00	R\$	3,172.00
8.1.13	Tq de serviço OC - BE (*)	23	R\$	52.00	R\$	1,196.00
8.1.14	Tq de serviço OC - BB (*)	23	R\$	52.00	R\$	1,196.00
8.2	Tanques de Óleo Lubrificante e de rejeitos (limpeza, desgaseificação, teste de pressão, inspeção e substituição de redes internas deterioradas)	m³				
8.2.1	Tq. nº 01 BE/resíduo oleoso	6	R\$	52.00	R\$	312.00
8.2.2	Tq. OL nº 01 BB/	6	R\$	52.00	R\$	312.00
8.2.3	Tq. OL nº 02 BE/óleo da redutora	6	R\$	52.00	R\$	312.00
8.2.4	Tq. OL nº 02 BB/óleo hidráulico	6	R\$	52.00	R\$	312.00
8.2.5	Tq. Óleo sujo/BE	3	R\$	52.00	R\$	156.00
8.3	Tanques de Lastro (Nos tanques especificados: Execução de serviços de caldearia. Em todos os tanques: Tratamento mecânico e aplicação de uma demão de tinta anticorrosiva, com reforço nas linhas de solda; inspeção e substituição de redes internas deterioradas, teste de pressão)	m³				
8.3.1	Pique-Tanque de Vante CENT. Substituir uma escada com excesso de corrosão.	13.61	R\$	52.00	R\$	707.72
8.3.2	Tq. L nº 01 CENT. Substituir 5 m de cantoneira de 6" x 3" e uma borboleta de reforço de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para antepara.	30.86	R\$	52.00	R\$	1,604.72
8.3.3	Tq. L nº 02 BE. Substituir: 3 borboletas de reforço, de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para a antepara.	7.75	R\$	52.00	R\$	403.00
8.3.4	Tq. L nº 02 BB. Substituir: 4 m de cantoneira de aba desiguais, de 6" x 3"; borboleta de reforço do teto/cantoneira; 800 mm de tubo de 14"	7.75	R\$	52.00	R\$	403.00
8.3.5	Tq. L nº 03 BE. Substituir: 3 borboletas de reforço, de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para a antepara; um trecho de chapa de 3,0 x 1,5 m, situado no teto; e dois trechos de 2,0 x 0,8 m cada, situados na antepara.	42.91	R\$	52.00	R\$	2,231.32
8.3.6	Tq. L nº 03 BB. Substituir: 3 borboletas de reforço, de 1300 x 800 mm, com aba virada do casco para a antepara; 8 m de cantoneira de 6" x 3"; trecho de chapa do teto, com 2,5 x 2,0 m; e uma bancada de reforço de 3 m x 5 mm, fixada na antepara.	42.91	R\$	52.00	R\$	2,231.32
8.3.7	Tq. L nº 04 BE. Substituir: 8 m de cantoneira de 6" x 3" e trecho de chapa com cerca de 3,0 x 0,8 m, no teto, dominado por corrosão.	63.46	R\$	52.00	R\$	3,299.92
8.3.8	Tq. L nº 04 BB. Substituir: 12 m de cantoneira de 6" x 3" e 3 trechos de chapa com cerca de 1,0 x 1,0 m, no teto, com reparo provisório em massa epóxi.	63.46	R\$	52.00	R\$	3,299.92
8.3.9	Tq. L nº 06 BB. Substituir dois trechos de chapa com 0,50 x 0,30 m, situados: no teto do tanque/convés principal (chapa de 10/16" de espessura ~15,9 mm), próximo à borda falsa; e na antepara divisória com a Máquina do Leme (chapa de 5/16" de espessura).	8	R\$	52.00	R\$	416.00
8.3.10	Tq. L nº 04 CENT	74	R\$	52.00	R\$	3,848.00
8.3.11	Tq. L nº 05 BE	25.64	R\$	52.00	R\$	1,333.28
8.3.12	Tq. L nº 05 BB	25.64	R\$	52.00	R\$	1,333.28
8.3.13	Tq. L nº 06 BE	8.12	R\$	52.00	R\$	422.24
8.3.14	Pique-Tanque de Ré BE	18.75	R\$	52.00	R\$	975.00
8.3.15	Pique-Tanque de Ré BB	18.75	R\$	52.00	R\$	975.00

137

8.3.16	Elipses: fabricar três novos elipses de tanques, incluindo estojos, porcas e juntas. Mudar a localização do elipse do tanque nº 02 BE, deslocando-o cerca de 0,45 m para ré. Recompôr o piso.	serv.	3	R\$ 8,092.00	R\$ 24,276.00
8.4	Tanques de Contenção de Dejetos Sanitários (limpeza, desgaseificação, teste de pressão, tratamento mecânico e aplicação de tinta apropriada, com reforço nas linhas de solda. Inspeção e substituição de redes internas deterioradas. Substituir sistema de medição de nível dos tanques).				
8.4.1	Tq. de Dejetos/BE	m³	20	R\$ 4,725.00	R\$ 94,500.00
8.4.2	Tq. de Dejetos/BB	m³	23	R\$ 4,725.00	R\$ 108,675.00
8.4.3	Tq. de Dejetos complementar	m³	3	R\$ 4,725.00	R\$ 14,175.00
8.5	Tanques de Aguada (limpeza, tratamento mecânico e aplicação de tinta apropriada, com reforço nas linhas de solda, teste de pressão)				
8.5.1	Tq. AD/BE	m³	40	R\$ 48.00	R\$ 1,920.00
8.5.2	Tq. AD/BB	m³	40	R\$ 48.00	R\$ 1,920.00
9	SUBSTITUIÇÃO, INSTALAÇÃO E REVISÃO DE VÁLVULAS [Abrir no local as válvulas de fundo e costado, beneficiar suas sedes e contrasedes, testar, pintar e montar, com novo engaxetamento]				
9.1	Substituição de 07 válvulas				
9.1.1	válvulas de 2", tipo gaveta, utilizadas nas aspirações dos tanques nr. 4 e 6 - BE/BB, de óleo combustível.	un	4	R\$ 427.50	R\$ 1,710.00
9.1.2	válvula de 4", tipo gaveta, utilizada na tomada de abastecimento de óleo combustível.	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
9.1.3	válvula de 4", tipo borboleta, utilizada na aspiração de emergência da Praça de Máquinas.	un	1	R\$ 468.00	R\$ 468.00
9.1.4	válvula de 1. 1/2", tipo gaveta, utilizada na aspiração do hidróforo de água salgada da caixa de mar de vante.	un	1	R\$ 427.50	R\$ 427.50
9.2	Instalação: Instalar uma válvula antes do ralo de aspiração (caixa de mar) da bomba do sistema hidrofórico de água salgada. Elevar a altura do referido ralo.	serv.	1	R\$ 12,500.00	R\$ 12,500.00
9.3	Revisão de 28 válvulas, a saber:				
9.3.1	Do Costado, tipo gaveta, incluindo a revisão das respectivas retenções:				
(a)	Água Salgada - MCA BB / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(b)	Água Salgada - MCA BE / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(c)	Dejetos Sanitários / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(d)	Bomba de incêndio / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(e)	Lastro / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(f)	Separador de água e óleo / 2"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(f)	Plas/Ralos / 2 1/2"	un	1	R\$ 427.50	R\$ 427.50
(g)	Destiladores / 1 1/4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
9.3.2	Válvulas de fundo, tipo gaveta:				
(a)	Aspiração da caixa de mar - MCA BB / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(b)	Aspiração da caixa de mar - MCA BE / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(c)	Entrada de água HT MCP BB / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(d)	Saída de água HT MCP BB / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(e)	Entrada de água LT MCP BB / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(f)	Saída de água LT MCP BB / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(g)	Entrada de água HT MCP BE / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(h)	Saída de água HT MCP BE / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(i)	Entrada de água LT MCP BE / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(j)	Saída de água LT MCP BE / 4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(k)	Asp. caixa de mar/bomba de incêndio nr.1 / 6"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(l)	Asp. caixa de mar/bomba de incêndio nr.2 / 6"	un	1	R\$ 427.50	R\$ 427.50
9.3.3	Outras válvulas				
(a)	Intercomunicação entre MCA's -BB/borboleta/4"	un	1	R\$ 468.00	R\$ 468.00
(b)	Intercomunicação entre MCA's -BE/borboleta/4"	un	1	R\$ 468.00	R\$ 468.00
(c)	Aspiração da bomba de lastro nr.1/ borboleta/4"	un	1	R\$ 468.00	R\$ 468.00
(d)	Aliment. do Pique Tanque de ré/borboleta/2 1/2"	un	1	R\$ 468.00	R\$ 468.00
(e)	Asp. lba de água salgada nr.1/HPU/gaveta/2 1/2"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(f)	Asp. lba de água salgada nr.2/HPU/gaveta/2 1/2"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(g)	Interligação Esgoto/Incêndio/gaveta/4"	un	1	R\$ 576.00	R\$ 576.00
(h)	Interlig. Esg./Incêndio-Maq. Leme/borboleta/4"	un	1	R\$ 468.00	R\$ 468.00
10	REDES, RALOS E SUSPIROS				
10.1	Redes (substituir os seguintes trechos de redes da praça de Máquinas, visualmente comprometidos)				
10.1.1	rede de óleo combustível de 4", incluindo a substituição de 24 curvas de 90° e 26 flanges	m	40	R\$ 594.00	R\$ 23,760.00
10.1.2	rede de ar comprimido de 1 1/2", incluindo a substituição de 04 curvas de 90°, 04 curvas de 45° e 04 flanges	m	4	R\$ 354.15	R\$ 1,416.60
10.1.3	rede de ar de 2", incluindo a substituição de 02 flanges	m	2	R\$ 384.30	R\$ 768.60
10.1.4	Rede de 1", de alimentação da redutora, incluindo a substituição de 02 curvas de 90°, 02 curvas de 45° e 06 flanges	m	10	R\$ 324.00	R\$ 3,240.00
10.1.5	Rede de 1 1/2", de transferência de óleo lubrificante, incluindo a substituição de 06 curvas de 90°, 04 curvas de 45° e 08 flanges	m	12	R\$ 354.15	R\$ 4,249.80
10.1.6	Rede de esgoto do porão de 4" (emerg.), incluindo a substituição de 04 curvas de 90° e 06 flanges	m	6	R\$ 594.00	R\$ 3,564.00
10.1.7	Rede de esgoto do porão de 2" (thruster), incluindo a substituição de 04 curvas de 90°, 04 curvas de 45° e 06 flanges	m	6	R\$ 384.30	R\$ 2,305.80
10.1.8	Rede de esgoto do porão de 2 1/2", incluindo a substituição de 06 curvas de 90° e 18 flanges	m	18	R\$ 457.65	R\$ 8,237.70
10.1.9	Rede de lastro de 4" incluindo a substituição de 20 curvas de 90° e 52 flanges	m	59	R\$ 594.00	R\$ 35,046.00
10.1.10	Rede de dejetos sanitários de 3", incluindo a substituição de 04 curvas de 90°, 02 curvas de 45° e 08 flanges	m	6	R\$ 531.00	R\$ 3,186.00
10.1.11	Rede de 4", de arrefecimento dos MCP's, incluindo a substituição de 02 curvas de 45° e 04 flanges	m	4	R\$ 594.00	R\$ 2,376.00
10.1.12	Retirar as duas redes de derivação do sistema de lubrificação dos selos dos eixos propulsores, provenientes do fundo do navio	serv	2	R\$ 15,200.00	R\$ 30,400.00
10.2	Sifões/retenções				
	Substituir 8 conjuntos dos ralos dos banheiros e lavanderia.	serv	8	R\$ 2,928.00	R\$ 23,424.00
11	BANHEIROS				
11.1	Banheiro para Alunos				
	Instalar um banheiro em compartimento disponível no Convés Inferior, com sanitário e chuveiro. O espaço que vir a sobrar deverá ser aproveitado como armário. As modificações a serem implementadas deverão ser aprovadas pela Sociedade Classificadora.	serv.	1	R\$ 21,360.00	R\$ 21,360.00
11.2	Banheiro do camarote adjacente à Enfermaria				
	Implementar as seguintes adaptações ao banheiro já existente: instalar antepara divisória, compartimentando o banheiro em dois ambientes; no ambiente mais exterior, instalar sanitário e pequeno lavatório, mantendo o acesso externo, para permitir utilização comum; e, na porção restante, o acesso deverá ser privativo do camarote contíguo. As modificações a serem implementadas deverão ser aprovadas pela Sociedade Classificadora.	serv.	1	R\$ 23,920.00	R\$ 23,920.00
11.2.1	Convés Inferior - PaioI vante BB - Criar banheiro	serv.	1	R\$ 83,760.00	R\$ 83,760.00
12	CUSTOS ADICIONAIS PARA ITENS DIVERSOS [cotação de custos adicionais, para eventual atendimento de necessidades de reparos surgidas no decorrer dos serviços, não delineados nos itens anteriores desta planilha]				
12.1	Substituição de Chapeamento				
12.1.1	Por peso (pedaço trocado)				
(a)	Menor do que 50 Kg (mínimo cobrado)	ps	20	R\$ 37.40	R\$ 748.00
(b)	Acima de 50 Kg	kg	750	R\$ 37.40	R\$ 28,050.00
12.1.2	Por área				
(a)	Chapa plana de 12,7 mm de espessura (1/2")	m²	10	R\$ 3,704.84	R\$ 37,048.40
(b)	Chapa plana de 11,1 mm de espessura (7/16")	m²	20	R\$ 3,238.09	R\$ 64,761.84
(c)	Chapa plana de 9,5 mm de espessura (6/16")	m²	20	R\$ 2,771.34	R\$ 55,426.80
(d)	Chapa plana de 7,9 mm de espessura (5/16")	m²	20	R\$ 2,304.59	R\$ 46,091.76

138

12.2	Reparos em redes								
12.2.1	Tubos de aço carbono								
(a)	1/2"	m	10	R\$	120.10	R\$	1,201.00		
(b)	3/4"	m	10	R\$	138.30	R\$	1,383.00		
(c)	1"	m	20	R\$	431.50	R\$	8,630.00		
(d)	1 1/2"	m	20	R\$	767.50	R\$	15,350.00		
(e)	2"	m	30	R\$	2,087.50	R\$	62,625.00		
(f)	2 1/2"	m	20	R\$	1,647.50	R\$	32,950.00		
(g)	3"	m	10	R\$	1,047.50	R\$	10,475.00		
(h)	4"	m	30	R\$	4,247.50	R\$	127,425.00		
12.2.2	Curva de 90° (pronta)								
(a)	1/2"	un	10	R\$	120.10	R\$	1,201.00		
(b)	3/4"	un	10	R\$	138.30	R\$	1,383.00		
(c)	1"	un	10	R\$	239.50	R\$	2,395.00		
(d)	1 1/2"	un	10	R\$	407.50	R\$	4,075.00		
(e)	2"	un	10	R\$	727.50	R\$	7,275.00		
(f)	2 1/2"	un	10	R\$	847.50	R\$	8,475.00		
(g)	3"	un	10	R\$	1,047.50	R\$	10,475.00		
(h)	4"	un	10	R\$	1,447.50	R\$	14,475.00		
12.2.3	Curva de 45° (pronta)								
(a)	1/2"	un	10	R\$	120.10	R\$	1,201.00		
(b)	3/4"	un	10	R\$	138.30	R\$	1,383.00		
(c)	1"	un	10	R\$	239.50	R\$	2,395.00		
(d)	1 1/2"	un	10	R\$	407.50	R\$	4,075.00		
(e)	2"	un	10	R\$	727.50	R\$	7,275.00		
(f)	2 1/2"	un	10	R\$	847.50	R\$	8,475.00		
(g)	3"	un	10	R\$	1,047.50	R\$	10,475.00		
(h)	4"	un	10	R\$	1,447.50	R\$	14,475.00		
12.2.4	Flanges 150 PSI/10 K								
(a)	1/2"	un	10	R\$	120.10	R\$	1,201.00		
(b)	3/4"	un	10	R\$	138.30	R\$	1,383.00		
(c)	1"	un	10	R\$	239.50	R\$	2,395.00		
(d)	1 1/2"	un	10	R\$	407.50	R\$	4,075.00		
(e)	2"	un	14	R\$	999.50	R\$	13,993.00		
(f)	2 1/2"	un	10	R\$	847.50	R\$	8,475.00		
(g)	3"	un	10	R\$	1,047.50	R\$	10,475.00		
(h)	4"	un	14	R\$	2,007.50	R\$	28,105.00		
12.3	Tratamento de Superfícies								
12.3.1	Tratamento mecânico tipo ST-3, com lixadeiras ou escovas rotativas	m²	100	R\$	16.00	R\$	1,600.00		
12.3.2	Hidrojateamento, equivalente ao padrão ISO SA-1 (Brush - Off)	m²	300		Não disponível				
12.3.3	Hidrojateamento, equivalente ao padrão ISO SA-2 (Jateamento Comercial)	m²	100		Não disponível				
12.4	Fornecimento de mão de obra avulsa eventual (informar percentual a ser acrescido em dias de de final de semana e Feriados.)								
12.4.1	mecânico	hh	240	R\$	95.00	R\$	22,800.00		
12.4.2	caldeireiro	hh	240	R\$	95.00	R\$	22,800.00		
12.4.3	soldador/maçariqueiro	hh	240	R\$	95.00	R\$	22,800.00		
12.4.4	encanador	hh	240	R\$	95.00	R\$	22,800.00		
12.4.5	usinagem	hh	80	R\$	95.00	R\$	7,600.00		
12.4.6	eletricista	hh	80	R\$	95.00	R\$	7,600.00		
12.4.7	pintor	hh	240	R\$	95.00	R\$	22,800.00		
12.4.8	encarregado	hh	80	R\$	88.00	R\$	7,040.00		
APÊNDICES: I - PLANO DE DOCAAGEM DO NOC "ALPHA-CRUCIS" (Arquivo: docking plan REV A.pdf); II - PLANO DE ARRANJO GERAL E TANQUES (Arquivo: ARRGERAL_TQS.jpg); e III - FOTOGRAFIAS DO NAVIO (Arquivo: FOTOS_DOC.pdf).									