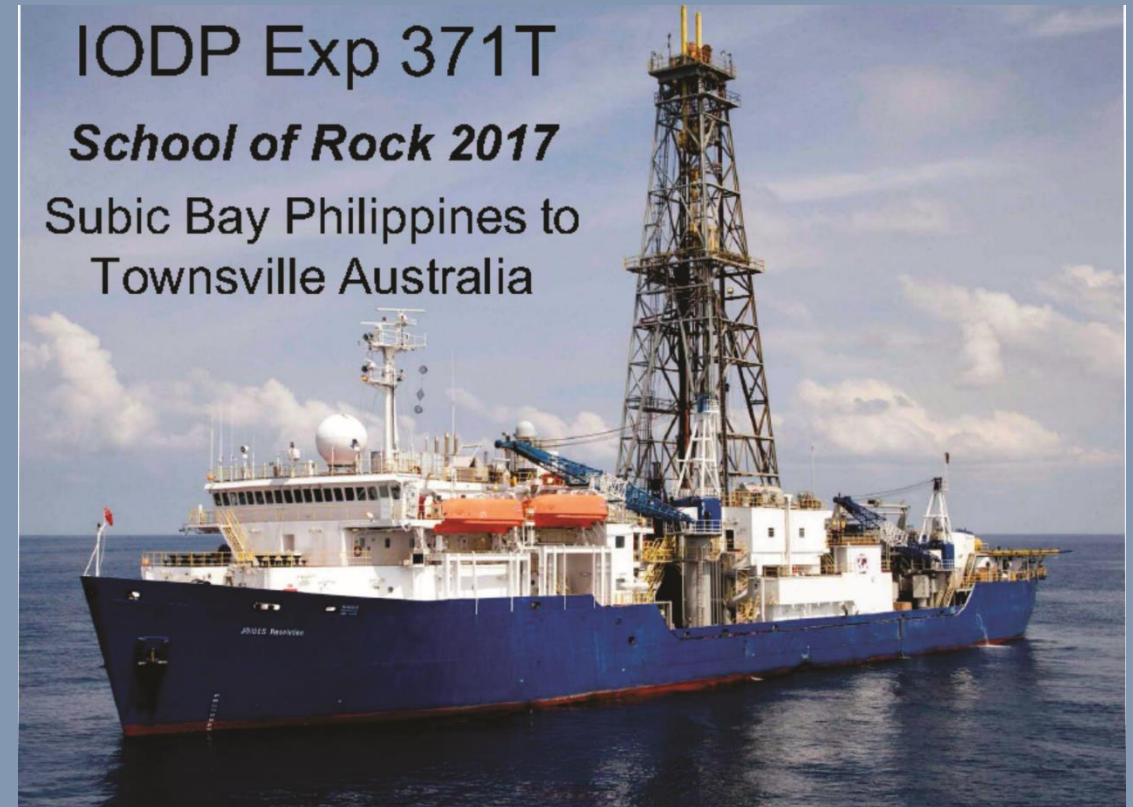


# SCHOOL OF ROCK EXPERIENCE ABOARD JOIDES RESOLUTION – IODP PROJECT

Helenice Vital – UFRN

Miguel Borges - IFRN



# SCRIPT

- IODP Project
- JR IODP expeditions
- School of Rock 2017

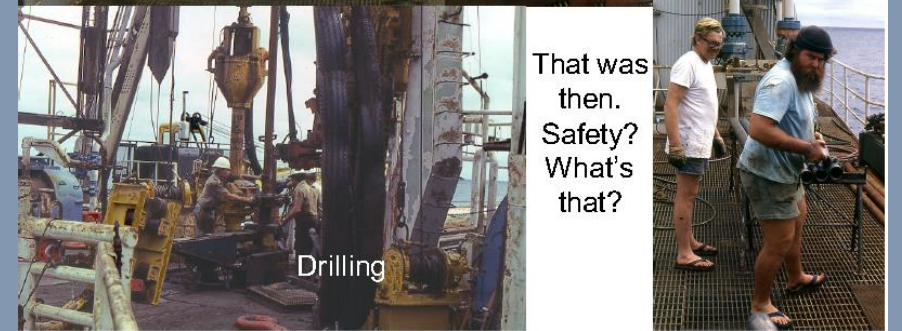
# Nearly 50 Years of Scientific Ocean Drilling

Deep Sea Drilling Project (DSDP)  
1968-1983

Ocean Drilling Program (ODP)  
1985-2003

Integrated Ocean Drilling Program  
International Ocean Drilling Program  
International Ocean Discovery Program  
(IODP) 2005-present

**Deep Sea Drilling  
Project (DSDP)**  
1968-1983  
*Glomar Challenger*



**Very first expeditions aboard Glomar Challenger**

# Scientific Ocean Drilling *Overview of coring & lab core flow*

Readiness Assessment  
of the US drillship  
***JOIDES Resolution***  
(Jan-March 2009)

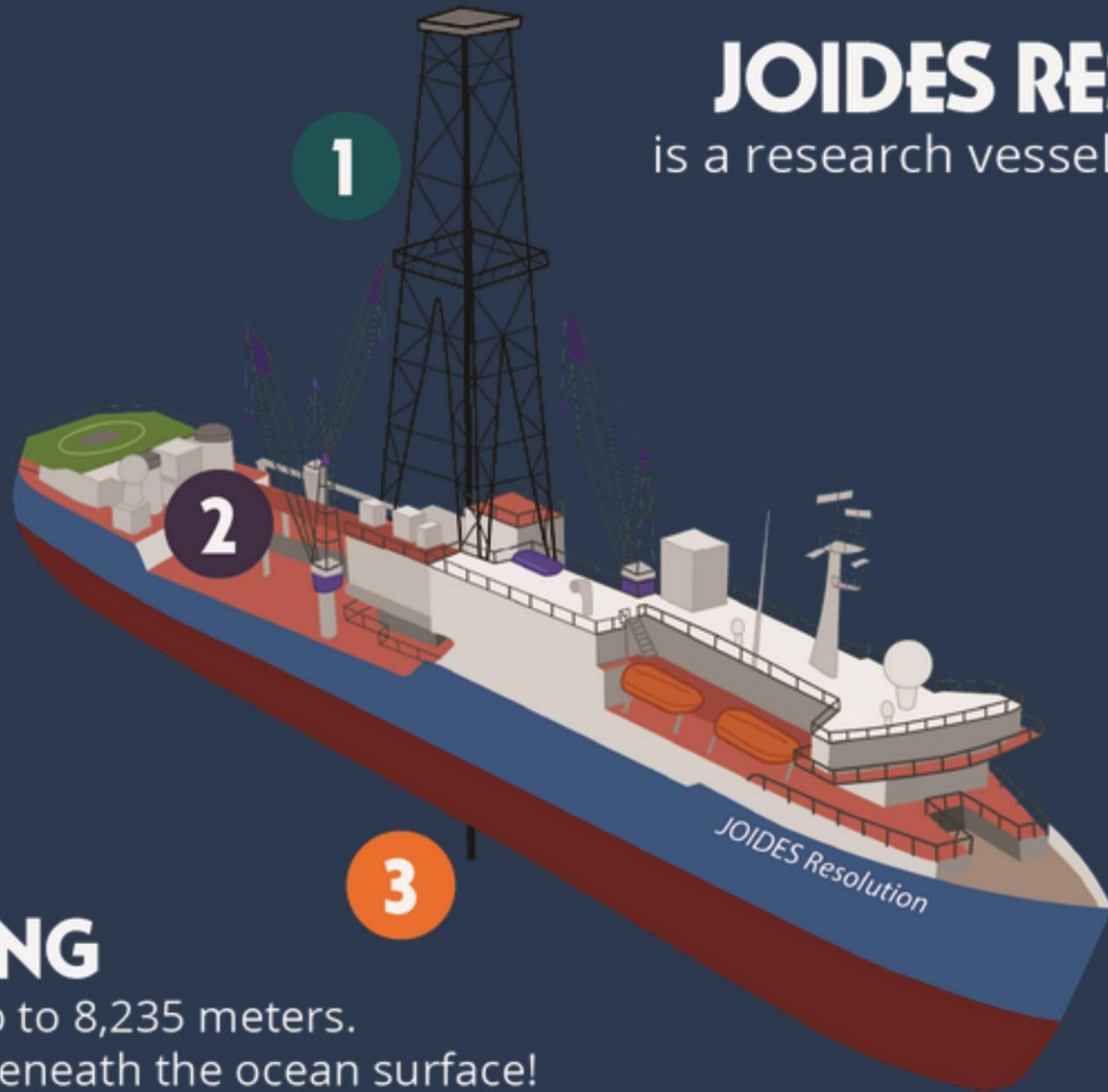


**JOIDES RESOLUTION**  
is a research vessel 143 meters long

**1 DERRICK**  
Is 62 meters above  
the water line

**2 CATWALK**  
Where the cores are  
sent after drilling.

**3 DRILL STRING**  
Can reach depths of up to 8,235 meters.  
that's about six miles beneath the ocean surface!

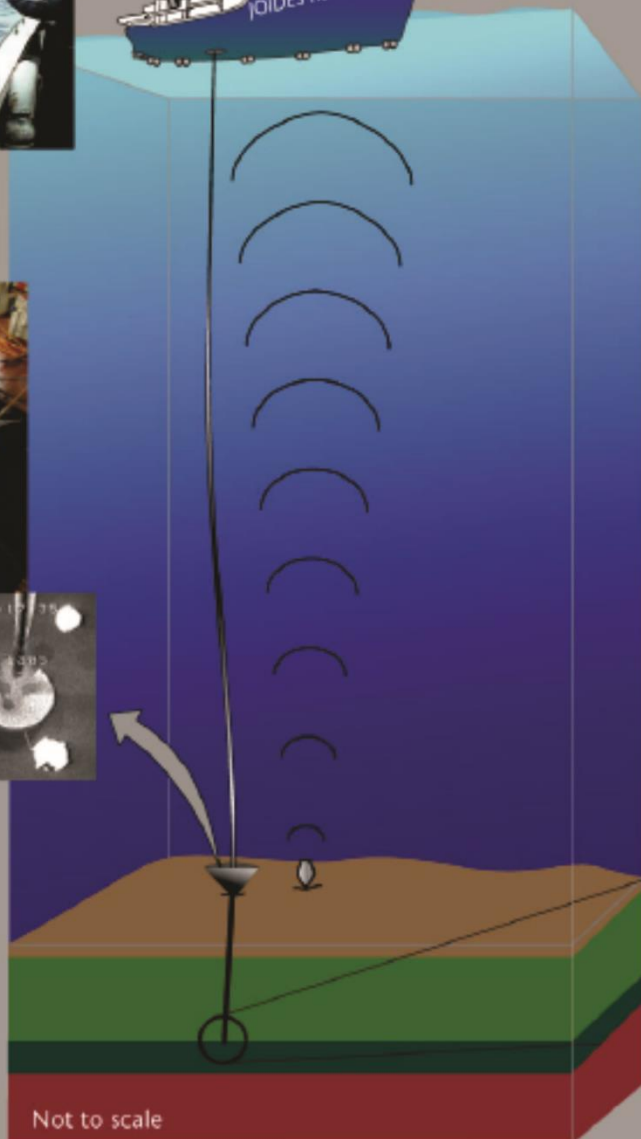


# Tools of Exploration

Beacon



Reentry Cone



Advanced  
Piston  
Corer  
(APC)



Soft Sediment



Extended  
Core  
Barrel  
(XCB)



Hard Sediment



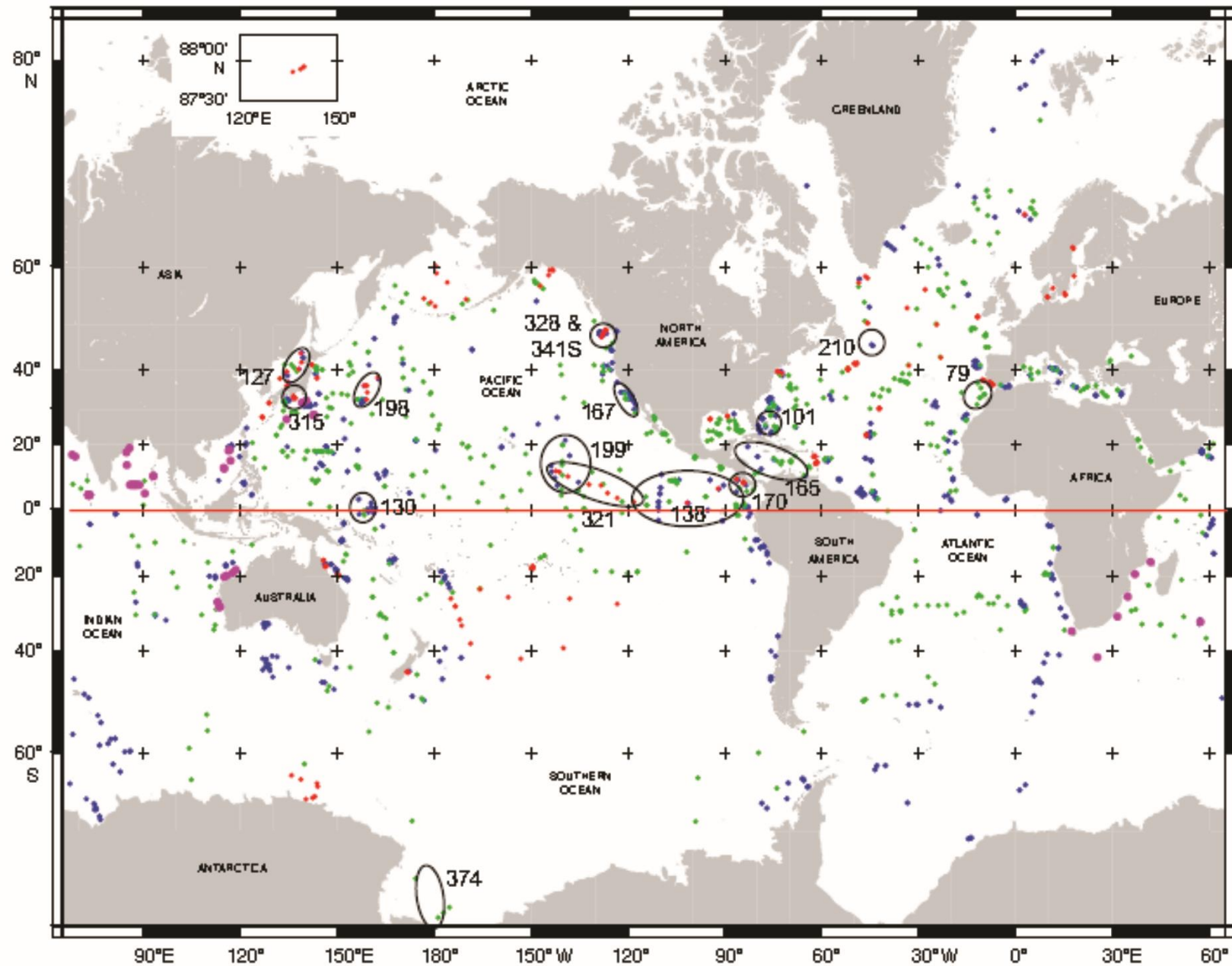
Rotary  
Core  
Barrel  
(RCB)



Hard Rock



Not to scale



DSDP Legs 1–96 (●), ODP Legs 100–210 (●), IODP Expeditions 301–346 (●), IODP Expeditions 349–361 (●)



# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - DRILLING



NAVIGATION  
AND  
POSITIONING

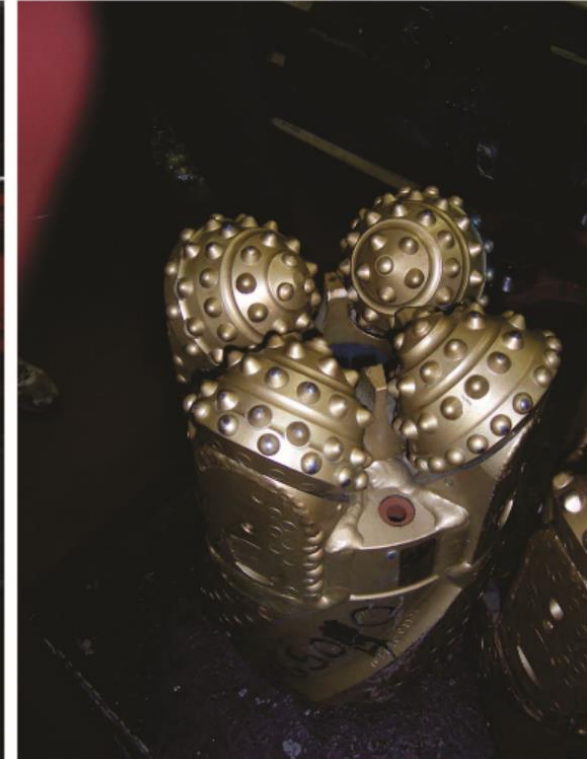


# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - DRILLING



Once on site, a recoverable **beacon** is dropped to the seafloor and the **hydrophone** is lowered; this allows the **dynamic positioning** to stay on site

the 'business end' of scientific ocean drilling



# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - [DRILLING](#)

KEEP STANDING

THRUSTERS



# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - DRILLING

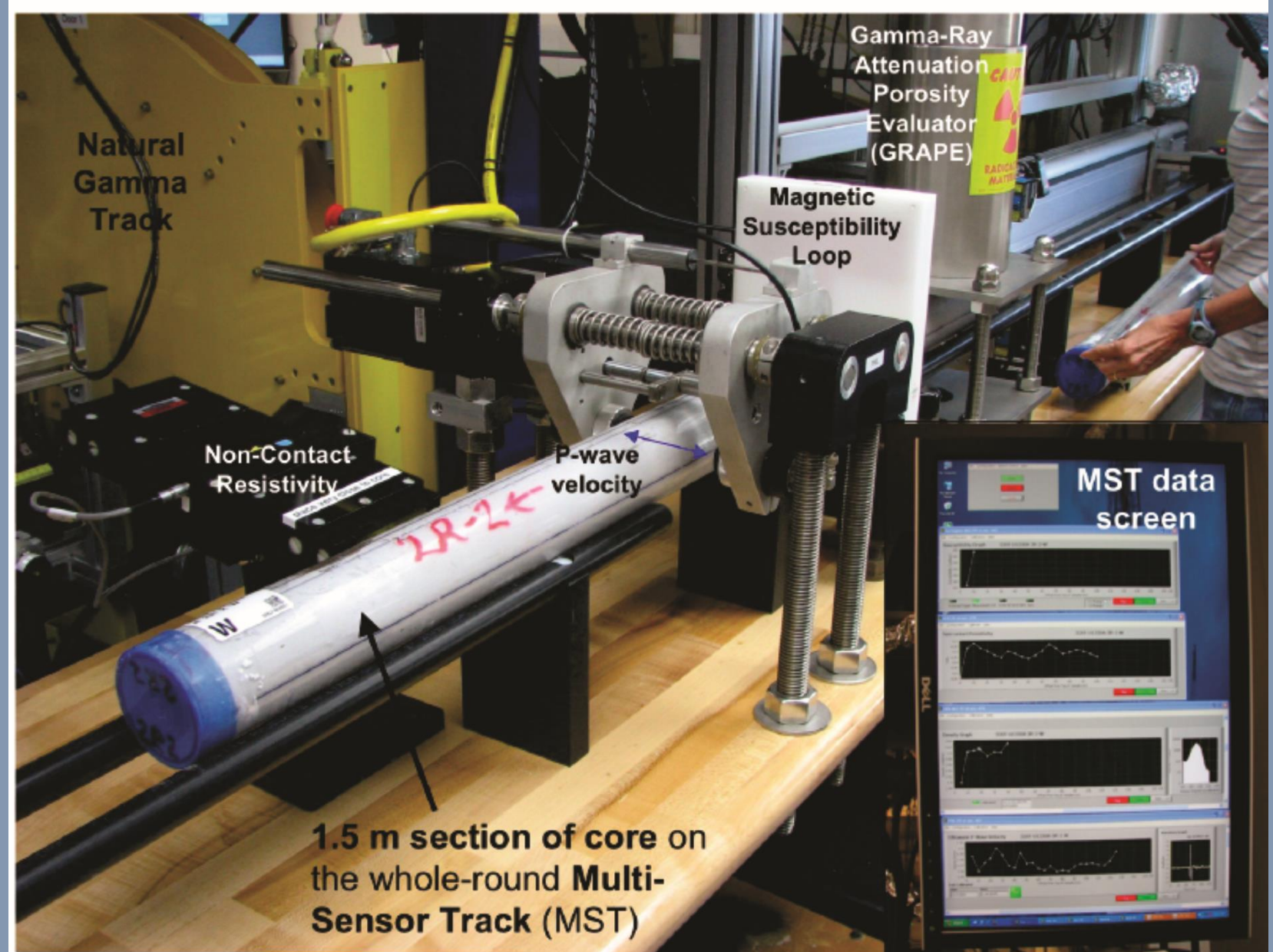


# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - RECOVERY



# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - [ANALYSIS](#)

Non-destructive  
methods -  
Geophysics

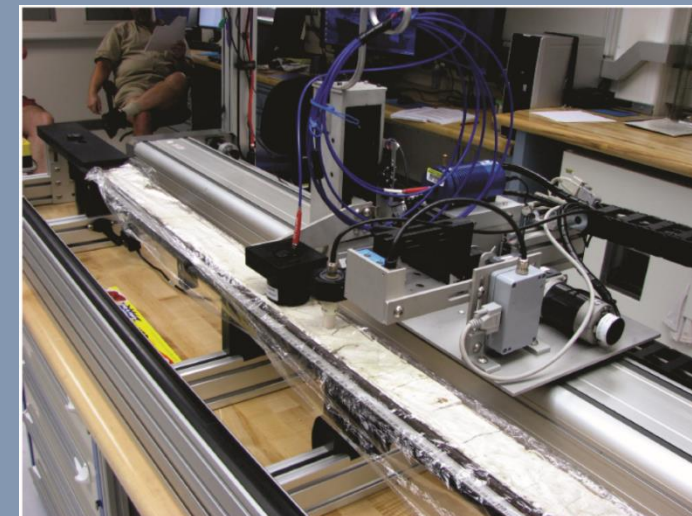
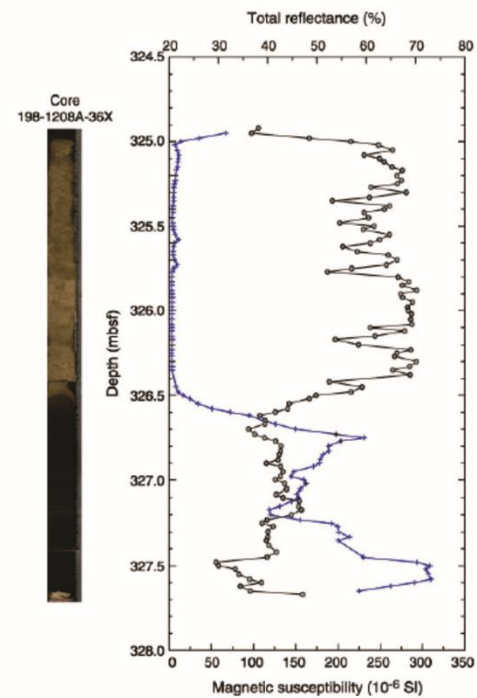
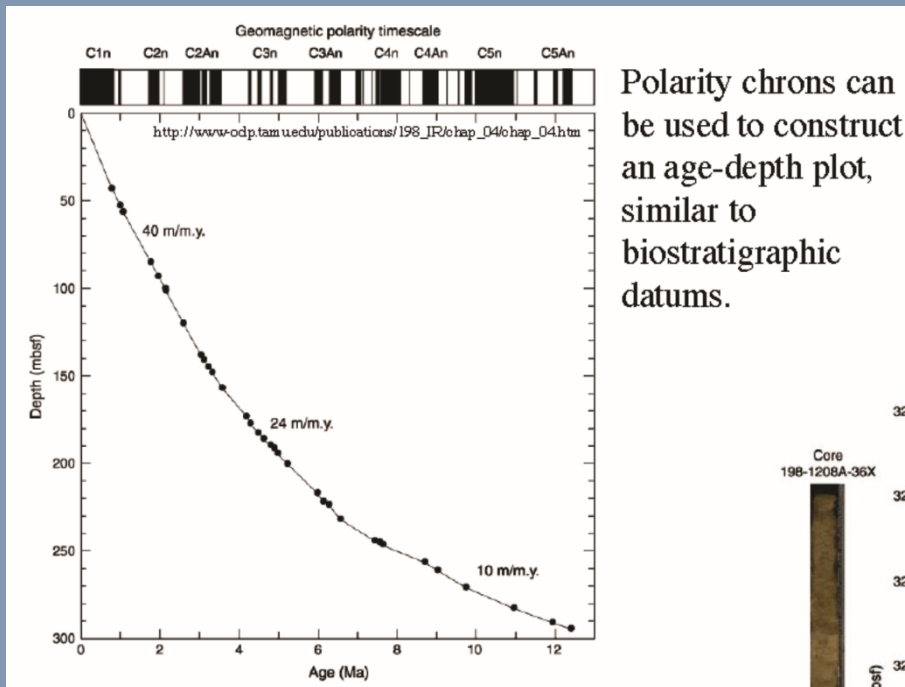


# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - [ANALYSIS](#)



# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - [ANALYSIS](#)

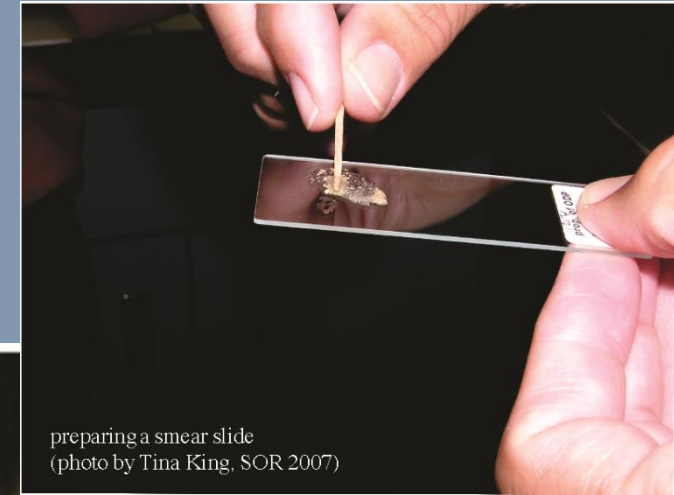
## Color reflectance, digital photograph and magnetic dating (paleomagnetism)



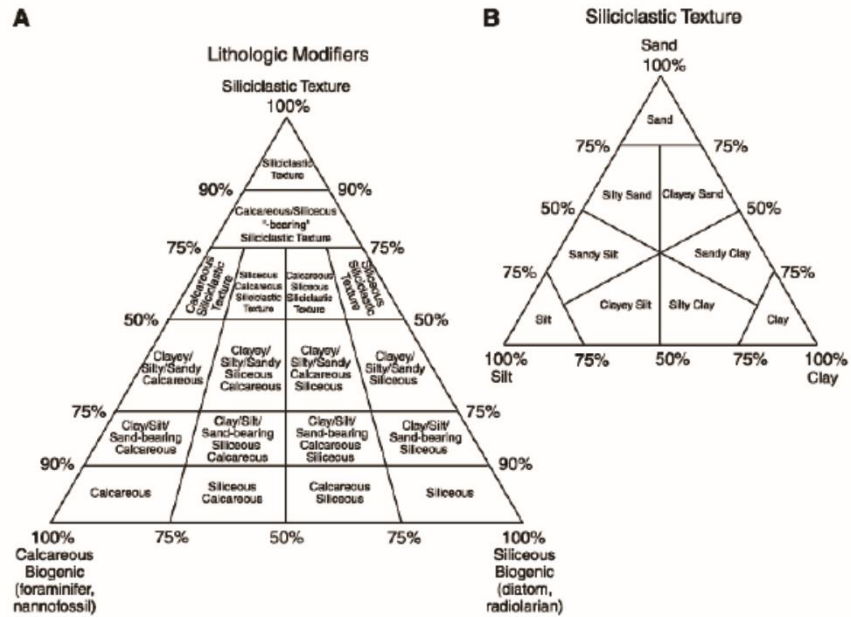


# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - ANALYSIS

## Sediment description and classification



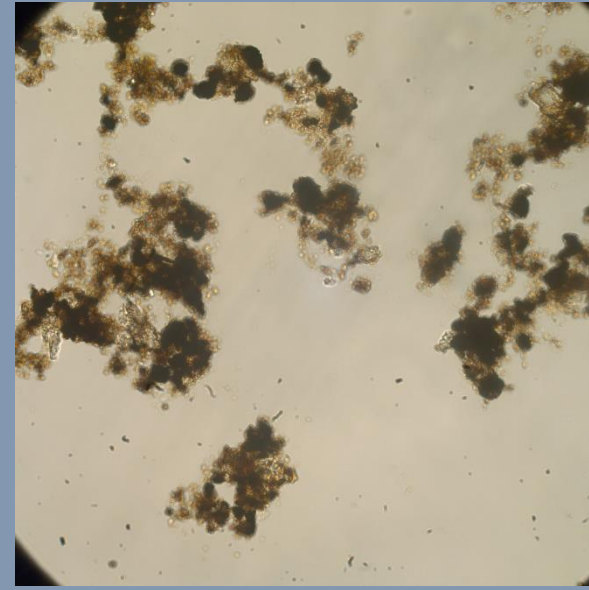
**Sediment classification** used for ODP Leg 208. **A.** Ternary diagram for calcareous, siliceous, and siliclastic end-member lithologies. **B.** Ternary diagram for siliclastic lithologies (i.e., sand and mud).



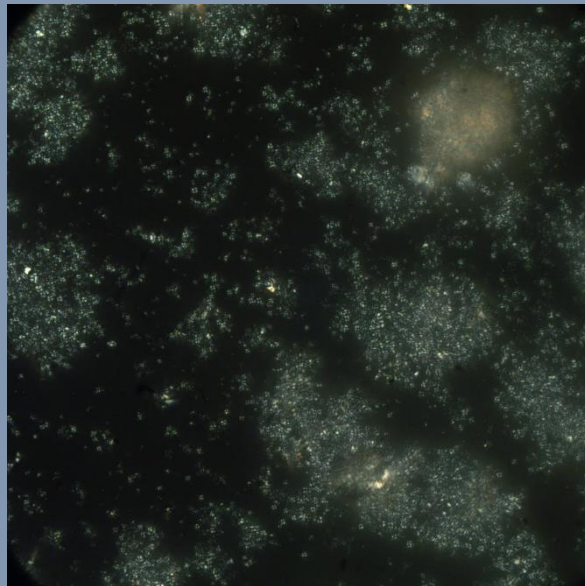
# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - [ANALYSIS](#)



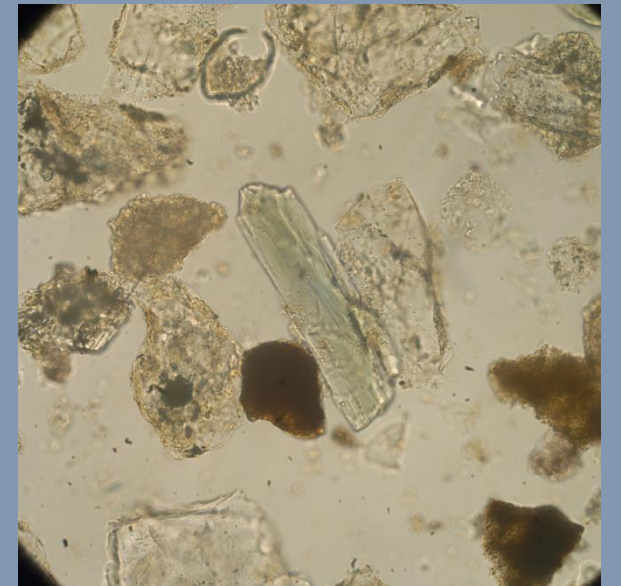
**A**



**C**



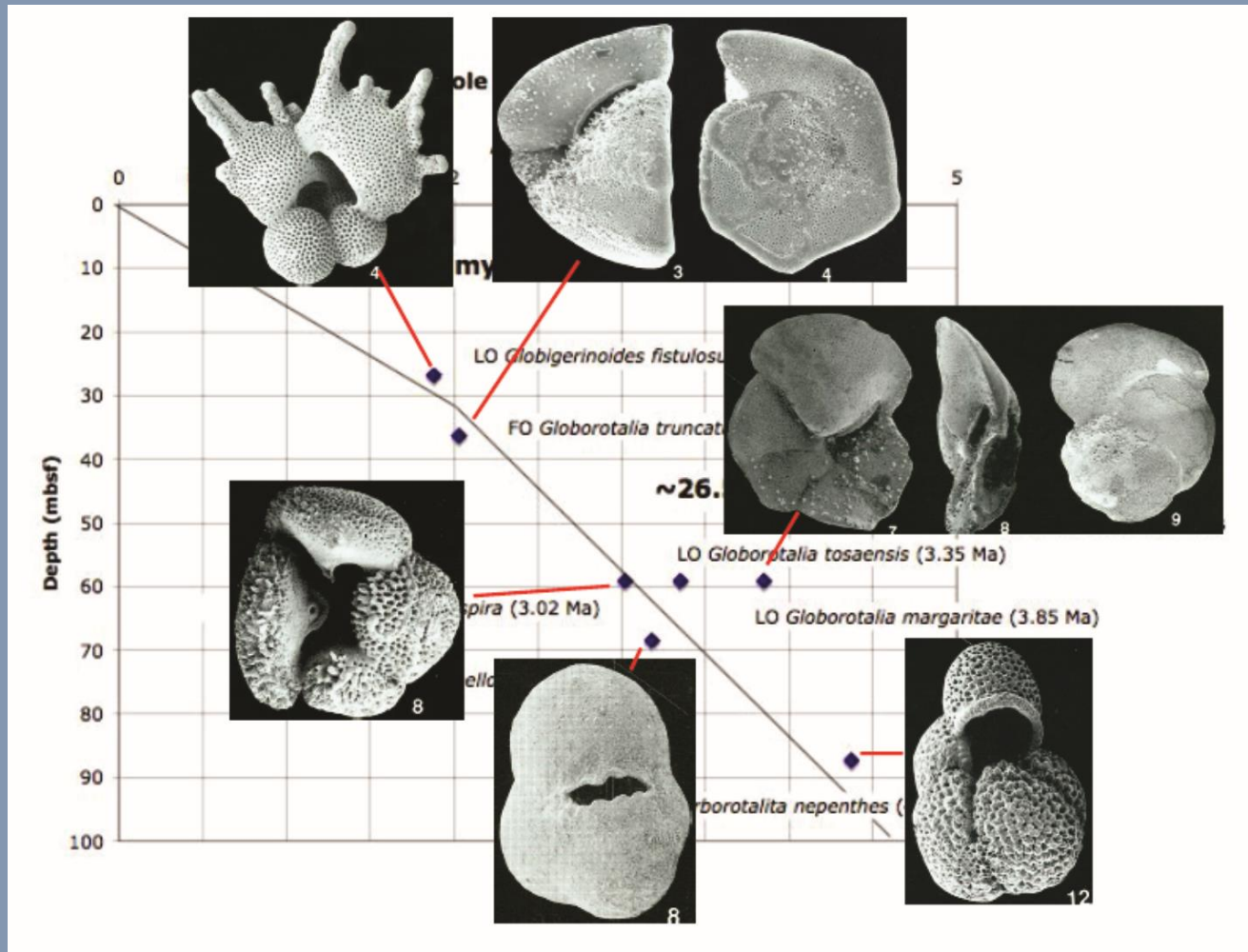
**B**



**D**

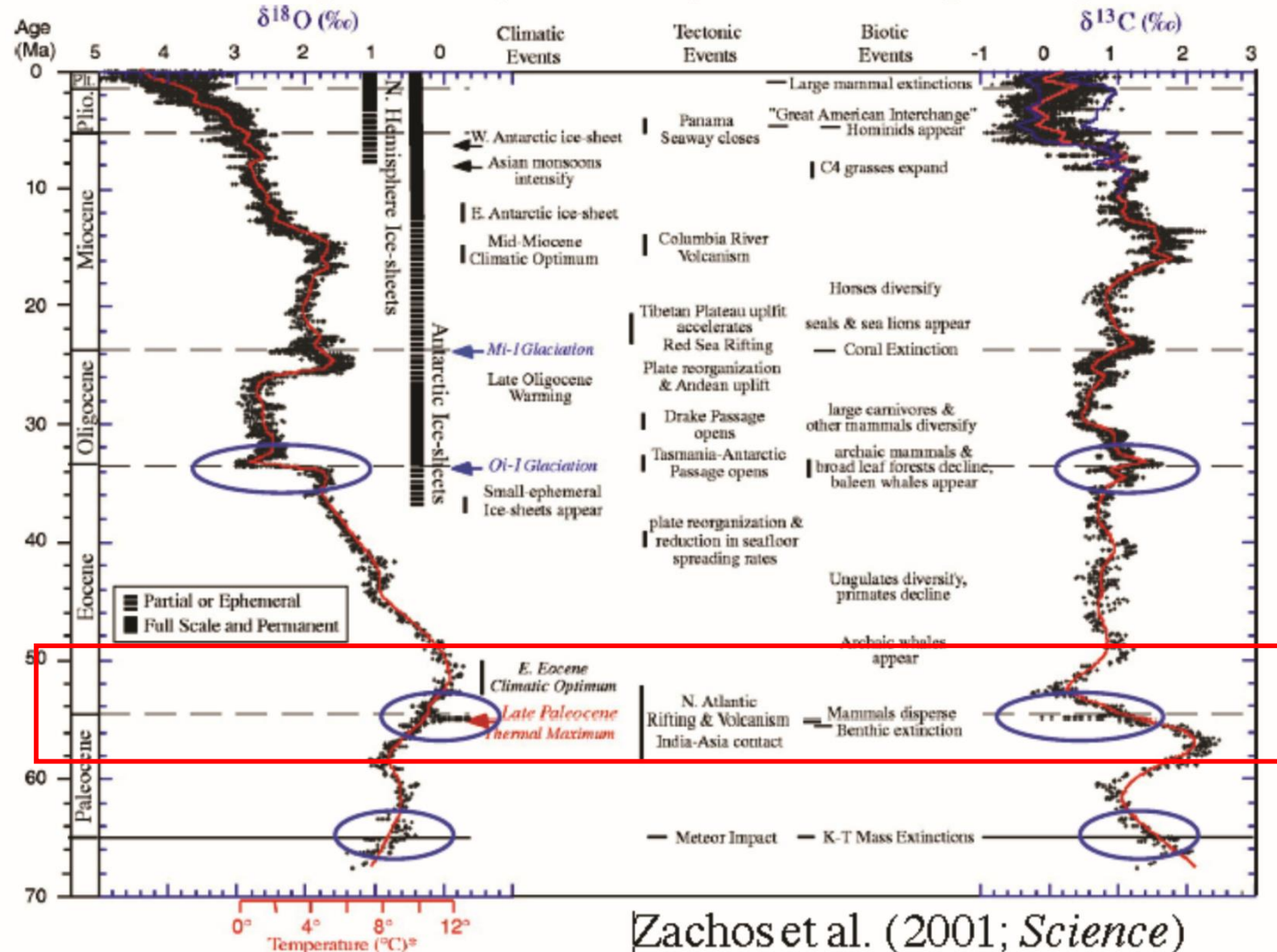
# JR IODP REGULAR EXPEDITION WORKFLOW - [ANALYSIS](#)

## Biostratigraphic dating and identification of extinction events



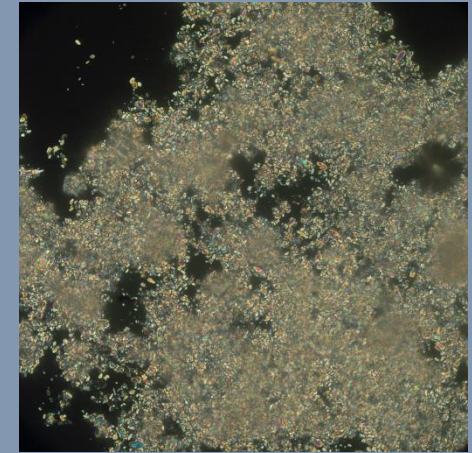
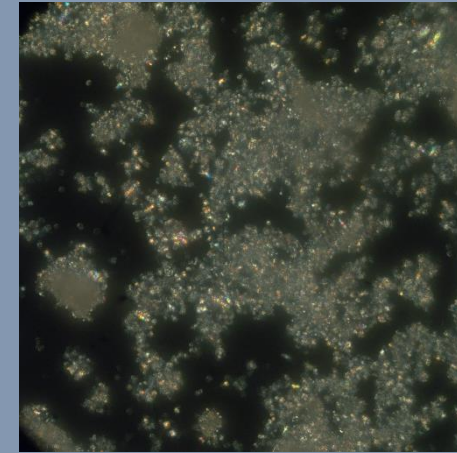
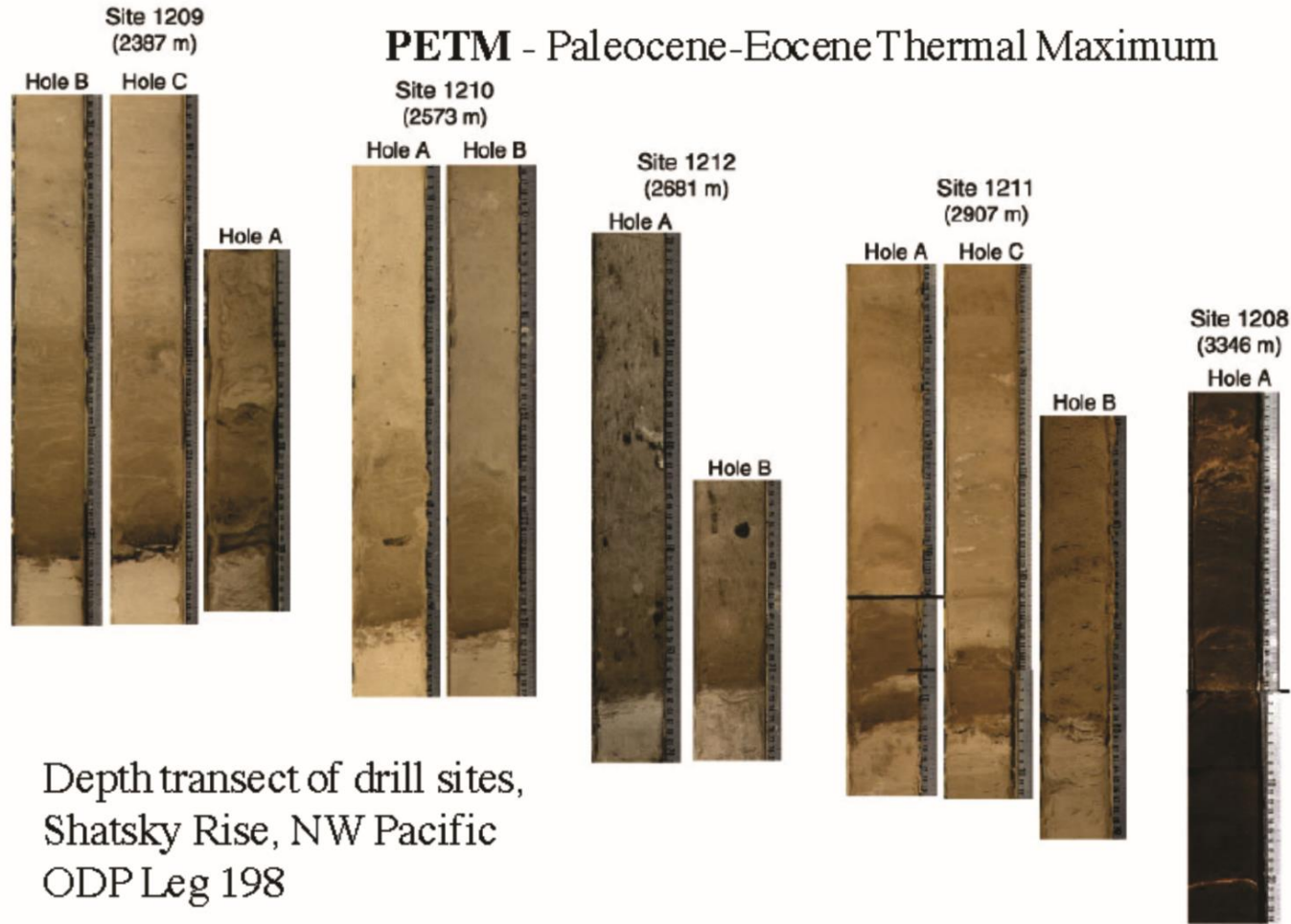
# CLIMATIC CHANGES

## Climate change of the past 70 myr (both abrupt and gradual)

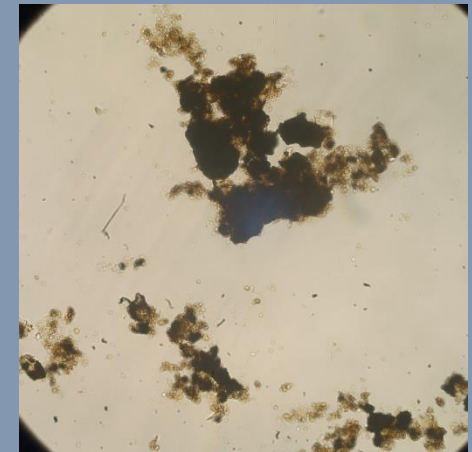
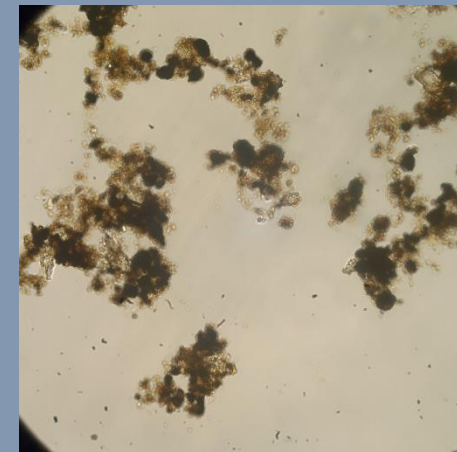


Proxies: O-isotopes and C-isotopes

# CLIMATIC CHANGES



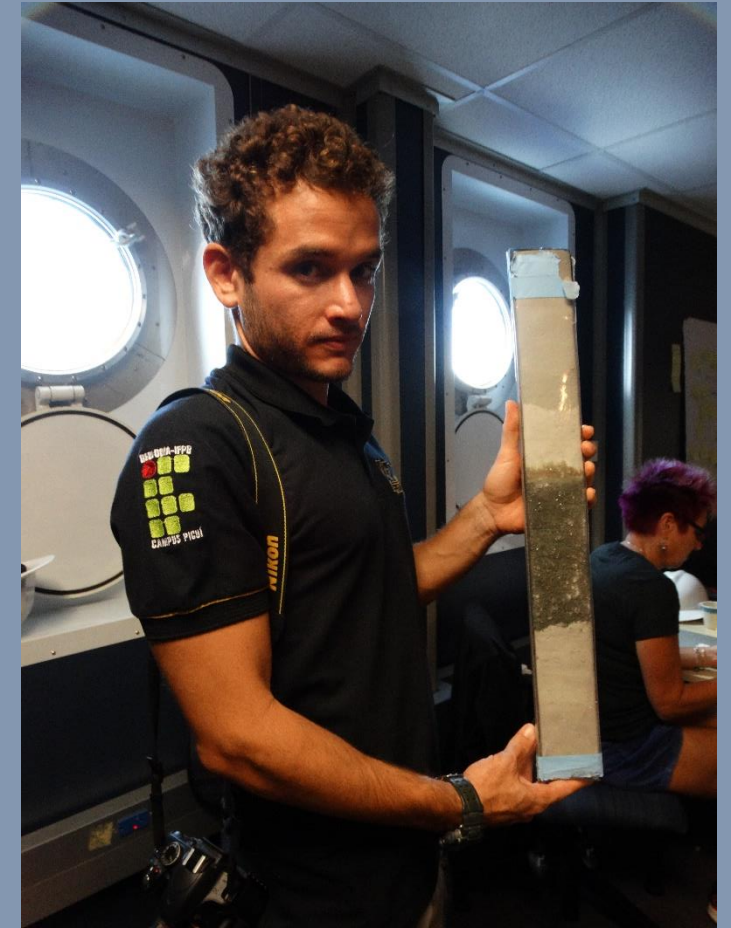
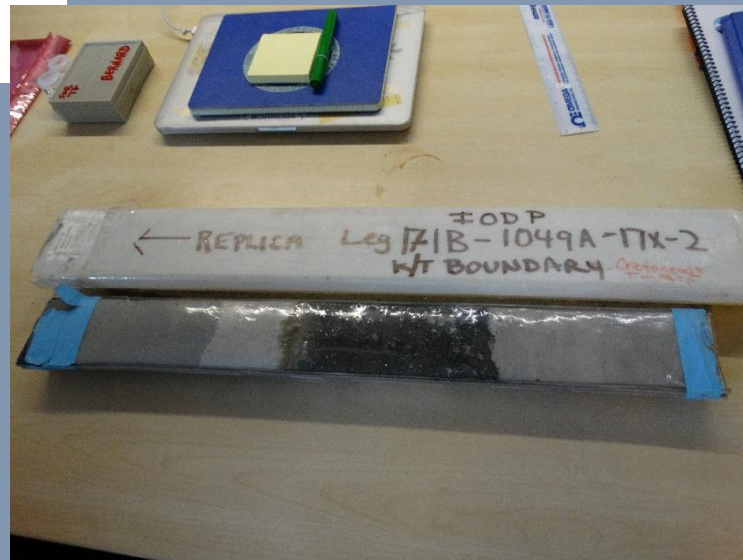
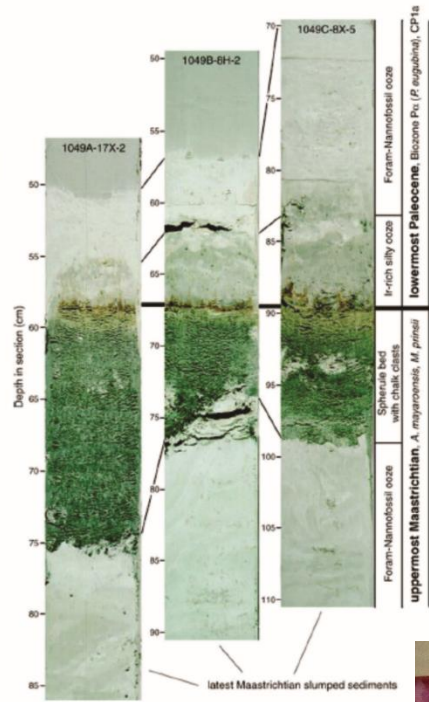
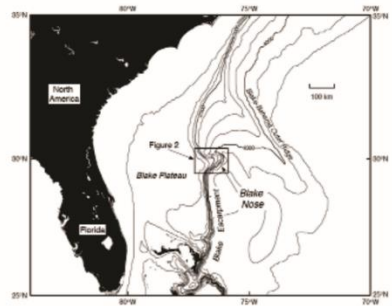
Before PETM boundary



PETM boundary

# EVENTS OF EXTINCTION

ODP Hole 171B-1049B, Blake Nose, western North Atlantic



# CURIOSITIES

WHAT IS YOUR HOBBY?



# CURIOSITIES

## IS EATING YOUR HOBBY?





# CURIOSITIES

## SUNDAY IS BARBECUE DAY



# CURIOSITIES

## CROSSING THE EQUATOR



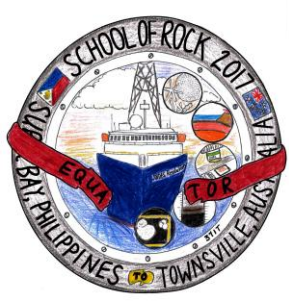
# SOR 2017 was a special hybrid workshop entitled, “Expanding The Geoscience Pipeline By Connecting Educators With Early Career IODP Scientists.”



Motivation:

**Diversity in the Geoscience Community: Expansion is necessary.**

**The geosciences continue to lag other science, technology, engineering, and mathematics disciplines in the engagement, recruitment and retention of traditionally underrepresented and underserved minorities.**



# School of Rock 2017

July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville

### Goals:

- Encourage new, diverse basic education higher education connections;
- Showcase and educate about JR/IODP capabilities;
- Increase the diversity of the talent pool that will apply to sail on IODP and related expeditions in the future;
- Build a diverse mentoring pool for undergraduate geoscience students.





# School of Rock 2017

July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville

### Instructor Team:

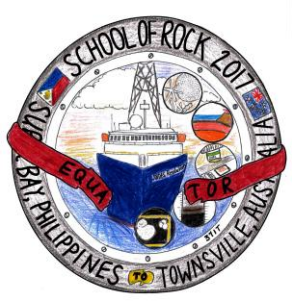
- Mark Leckie, UMass, Amherst;
- Jon Lewis, IUP;
- Steve Hovan, IUP;
- Lisa White, UCMP;
- Sharon Cooper, IODP.



## Participant Teams:

- Colleen Henegan, KIPP Austin Collegiate High School & Rachel Bernard, UT Austin PhD student;
- Julia Domenech, Buena High School & Chloe Branciforte, Ventura College Asst. Prof.;
- David Hansen, Salisbury Middle School & Thomas Cawthern, Salisbury University Asst. Prof.;
- Kim Hatch, Long Beach City College Prof. & Lisa White, UCMP;
- Kerrita Mayfield, Holyoke High School & Mark Leckie, Umass-Amherst Prof.
- Stephanie Milam-Edwards, Tempe High School & Marilyn Raming, Tempe Union High School;
- Dori Read, Gates Middle School & Diane Thompson, Boston University Asst. Prof.
- Suzy Urbaniak, Kent Street Senior High School, Perth Australia & Matthew Campbell, University of Queensland PhD student;
- **Miguel Borges**, Federal Institution of Rio Grande do Norte (IFRN) Prof. & **Helenice Vital**, Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN)





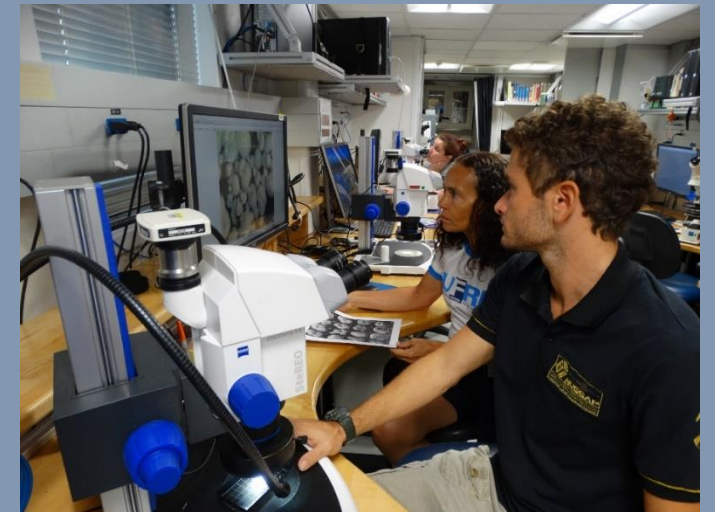
# School of Rock 2017

July 10-26

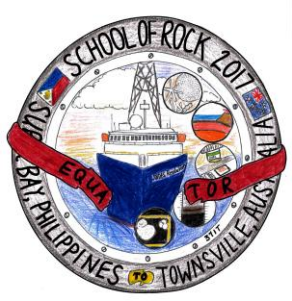
## Transiting from Subic Bay to Townsville

### Curriculum covered:

- Sedimentology
- Biostratigraphy
- Paleomagnetism







# School of Rock 2017

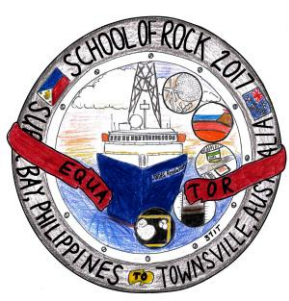
July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville

### Curriculum covered:

- Core flow
- JR technology/engineering
- Earth structure and tectonics





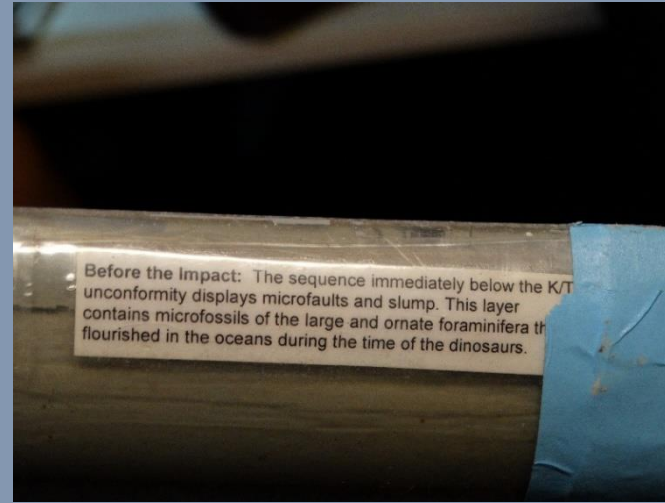
# School of Rock 2017

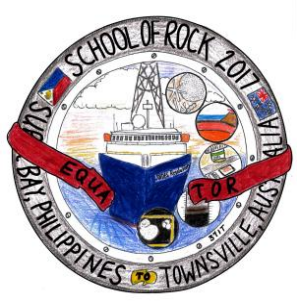
July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville

### Curriculum covered:

- O and C-isotopes
- K-Pg boundary
- PETM
- EO boundary





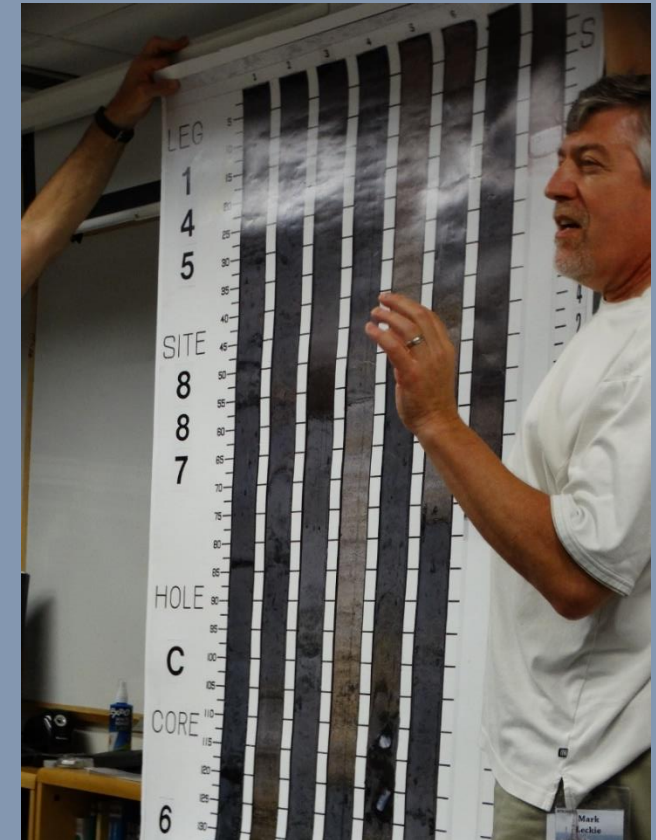
# School of Rock 2017

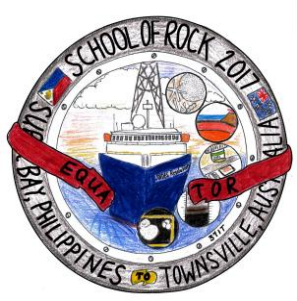
July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville

### Curriculum covered:

- Oceanography 101
- Diversity and inclusion strategies
- Mentoring
- Project planning time





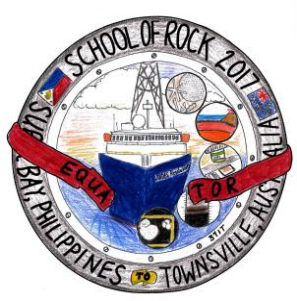
# School of Rock 2017

July 10-26

Transiting from Subic Bay to Townsville

## Outcomes:

- 10 action plans for implementing IODP content and enhancing diversity in the geosciences in 10 different communities;
- At least three diversity-themed proposals in the works for upcoming NSF;
- Most participants plan to apply to sail in the near future – either as scientists or EO officers
- Lots of new synergistic connections!



# School of Rock 2017

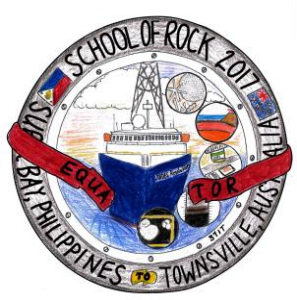
July 10-26

Transiting from Subic Bay to Townsville

## Results

**Initial surveys results indicate that SOR 2017 was successful in helping participants:**

- A. Understand current obstacles in promoting diversity in STEM fields and how to facilitate changes.
- B. Develop deeper knowledge in geosciences (specifically oceanography, climatology, sedimentology, micropaleontology, structural geology, meteorology and tectonics).
- C. Increase overall knowledge of the nature and process of science.



# School of Rock 2017

July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville

### Results

I use IODP science in my teaching.

#### Pre-SOR

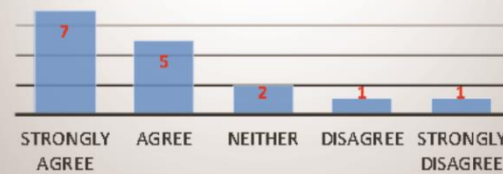


#### Post-SOR

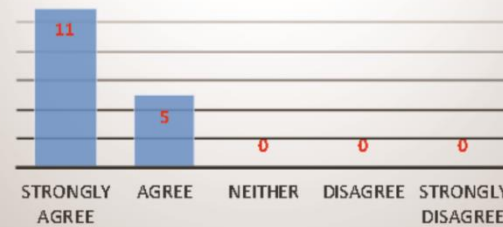


I plan to work with a nearby scientist/teacher to broaden STEM participation among underrepresented communities

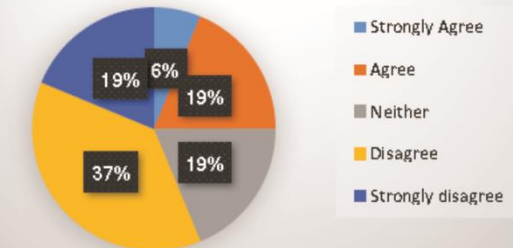
#### Pre-SOR



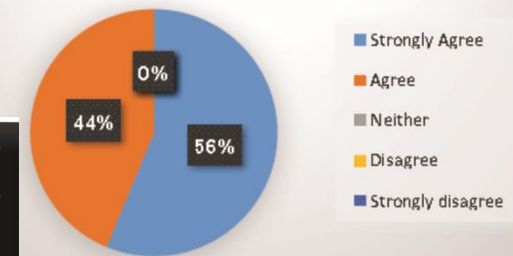
#### Post-SOR



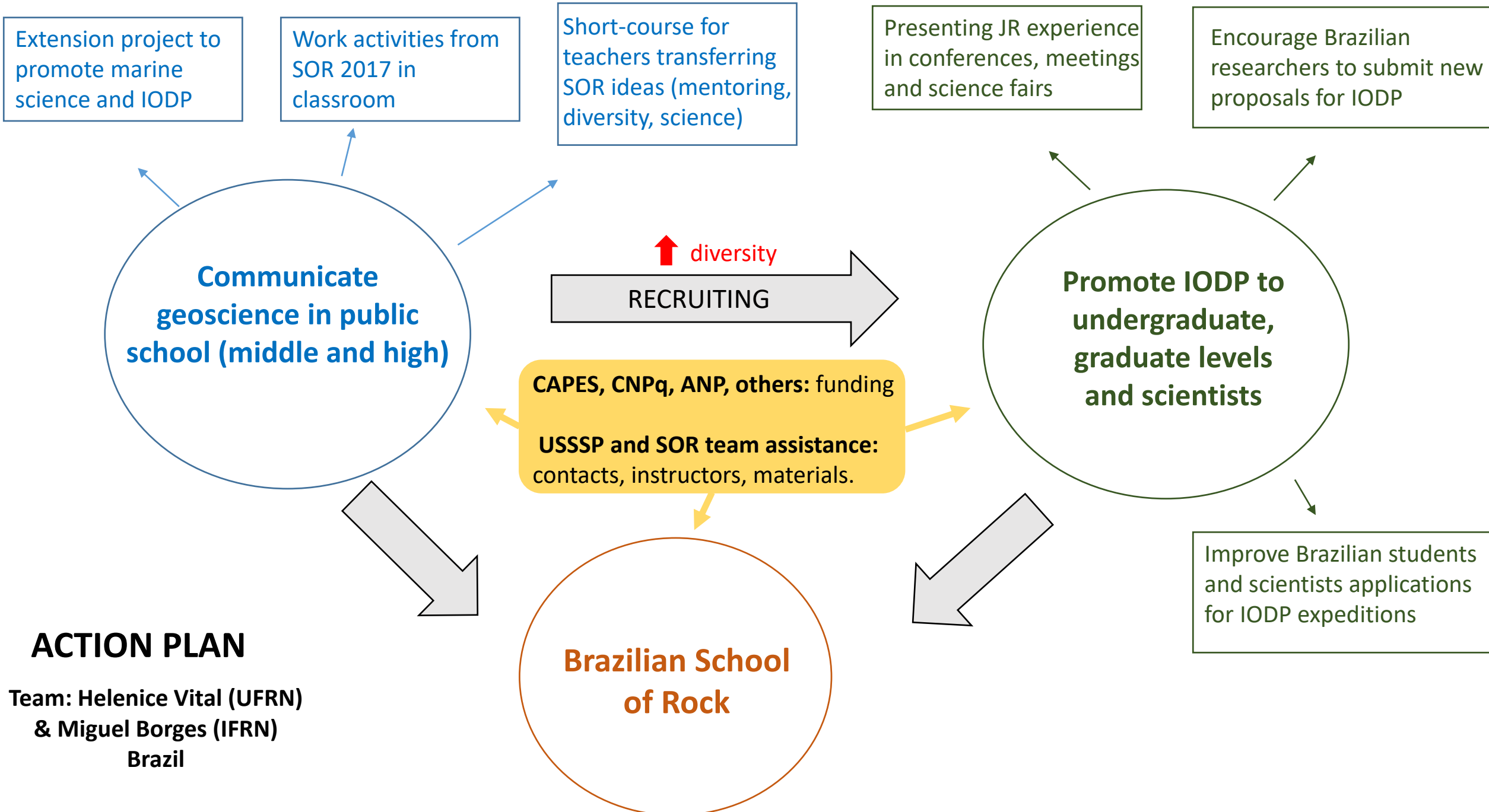
#### Pre-SOR



#### Post-SOR



I was working on one or more proposals for funding aimed at diversity.



Extension project to promote marine science and IODP

Work activities from SOR 2017 in classroom

Short-course for teachers transferring SOR ideas (mentoring, diversity, science)

Presenting JR experience in conferences, meetings and science fairs

Encourage Brazilian researchers to submit new proposals for IODP

**Communicate geoscience in public school (middle and high)**

**↑ diversity**  
**RECRUITING**

**Promote IODP to undergraduate, graduate levels and scientists**

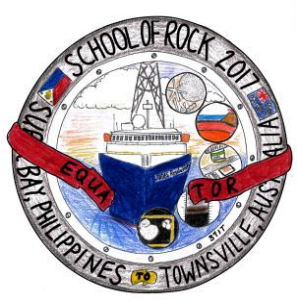
**CAPES, CNPq, ANP, others: funding**  
**USSSP and SOR team assistance: contacts, instructors, materials.**

**Brazilian School of Rock**

Improve Brazilian students and scientists applications for IODP expeditions

**ACTION PLAN**

**Team: Helenice Vital (UFRN) & Miguel Borges (IFRN) Brazil**



# School of Rock 2017


July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville


### Achievements

Dissemination of IODP program in scientific events

Marine research development involving high school students



27º Simpósio de Geologia do Nordeste



II Simpósio Brasileiro de Sedimentologia  
NEGO  
12 a 15 de novembro de 2017

**IODP: INTEGRANDO CIENTISTAS E PROFESSORES DO SEGUNDO GRAU PARA A FORMAÇÃO DE NOVOS PESQUISADORES EM CIÊNCIAS DO MAR**

*Miguel Evelim Penha Borges<sup>1</sup>; Helenice Vita<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>NUGGAP/IFPB; <sup>2</sup>PPGG/UFRN



27º Simpósio de Geologia do Nordeste



II Simpósio Brasileiro de Sedimentologia  
NEGO  
12 a 15 de novembro de 2017

**PARÂMETROS GRANULOMÉTRICOS DOS SEDIMENTOS PRAIAIS DO MUNICÍPIO DE CABEDELO – PARAÍBA**

*Laila de Lima Oliveira<sup>1</sup>; Miguel Evelim Penha Borges<sup>1</sup>; Anderson de Medeiros Souza<sup>1</sup>; Vinicius Anselmo Carvalho Lisboa<sup>1</sup>; Daniele Silva Cabral<sup>1</sup>.*

<sup>1</sup>NUGGAP/IFPB



27º Simpósio de Geologia do Nordeste



II Simpósio Brasileiro de Sedimentologia  
NEGO  
12 a 15 de novembro de 2017

**Análise multitemporal da linha de costa adjacente ao município de Cabedelo - PB**

*Daniele Silva Cabral<sup>1</sup>; Miguel Evelim Penha Borges<sup>1</sup>; Lidiane Cristina Félix Gomes<sup>2</sup>; Vinicius Anselmo Carvalho Lisboa<sup>1</sup>; Anderson de Medeiros Souza<sup>1</sup>; Laila de Lima Oliveira<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>NUGGAP/IFPB; <sup>2</sup>IFPB





# School of Rock 2017

July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville

## Achievements

### Dissemination of the program in the specialized media

IODP

#### Brasileiros a bordo de navio de pesquisas oceanográficas farão transmissão ao vivo

Publicado: Segunda, 17 Julho 2017 17:56 | Última Atualização: Quarta, 04 Outubro 2017 11:45

Os dois pesquisadores brasileiros a bordo do navio JOIDES Resolution nos Estados Unidos que participam da de verão *School of Rock 2017* farão uma transmissão ao vivo pela internet nesta terça-feira, 18, às 9h, horário Brasília. A expedição reúne professores e pesquisadores de diferentes países e visa proporcionar aos participantes a experiência de vivenciar pesquisas oceanográficas com dados reais, obtidos por meio da perfuração do assoalho oceânico, em águas profundas.

#### » CIENTISTAS DA UFRN EMBARCAM EM EXPEDIÇÃO PARA PESQUISAR MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Divulgado em: 24/07/2017



Pesquisadores de diversas universidades e escolas do mundo embarcaram no dia 8 de julho no navio de pesquisa JOIDES Resolution, uma embarcação de investigação marítima que perfura e recolhe amostras do assoalho oceânico, em águas profundas.

Além dos cientistas, uma tripulação composta por profissionais marinhos e especialistas em perfuração oceânica opera 24 horas por dia para obter dados que revelem pistas sobre a história da Terra registrada em sedimentos e pedras do fundo marinho, dando aos cientistas um vislumbre do desenvolvimento do planeta do ponto de vista da Geologia e da Oceanografia, mas compreensível para todas as áreas da ciência e para a divulgação à sociedade em geral.

#### Professora da UFRN participa de expedição internacional

29 de junho de 2017 por Anselmo Santana — Faça um comentário

A professora do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Helenice Vital, será representante do Brasil na *School of Rock 2017* (SOR), uma expedição que reúne professores de todo o mundo entre os dias 09 e 27 de julho para vivenciar pesquisas científicas com dados obtidos por meio de perfurações do assoalho oceânico. A bordo do navio de pesquisas oceanográficas Joides Resolution, o grupo fará um percurso das Filipinas (Subic Way) até a Austrália (Townsville), e durante o deslocamento participará de cursos e workshops com cientistas especializados para compreender como o material da perfuração pode ser trabalhado em laboratórios.

#### Professor do campus Picuí é selecionado para expedição internacional oceanográfica

Miguel Evelim faz parte do Programa Internacional de Perfuração dos Oceanos

por Ana Carolina  
Publicado: 06/07/2017 16h10  
Última modificação: 10/07/2017 09h13



entre os dias 9 e 27 de julho, para vivenciar pesquisas científicas com dados obtidos por meio de perfurações no assoalho oceânico.

O professor do curso técnico integrado em Geologia do Campus Picuí do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Miguel Evelim Penha Borges, foi selecionado para participar de uma expedição oceanográfica internacional. Ele será o docente de ensino médio representante do Brasil na *School of Rock 2017* (SOR), expedição que reunirá professores de todo o mundo

#### Nordestinos de sucesso

Geral

quinta-feira, 6 julho 2017

*Nossa Ciência reuniu alguns bons exemplos que se destacam em suas áreas, como a pesquisadora potiguar Helenice Vital que embarca numa expedição oceanográfica internacional no navio Joides Resolution*

Cada vez mais o nordeste brasileiro vem despontando como um celeiro de talentos nas áreas científicas e tecnológicas. Casos de sucesso são divulgados praticamente todos os dias. O **Nossa Ciência** reuniu nessa matéria alguns bons exemplos nordestinos. Prêmios, viagens, publicações internacionais estão entre os méritos alcançados por professores e alunos de diferentes universidades da região.



7

#### PROFº DO IFPB/PICUÍ É SELECIONADO PARA EXPEDIÇÃO INTERNACIONAL OCEANOGRÁFICA



O professor do curso técnico integrado em Geologia do Campus Picuí do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Miguel Evelim Penha Borges, foi selecionado para participar de uma expedição oceanográfica internacional. Ele será o docente de ensino médio representante do Brasil na *School of Rock 2017* (SOR), expedição que reunirá professores de todo o mundo entre os dias 9 e 27 de julho, para vivenciar pesquisas científicas com dados obtidos por meio de perfurações no assoalho oceânico.



# School of Rock 2017

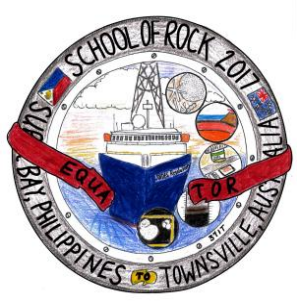
July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville

### Achievements

Integration between university and public schools





# School of Rock 2017

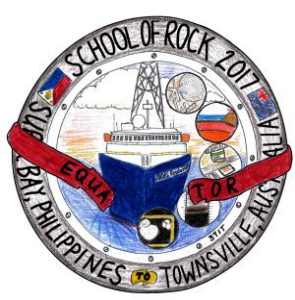
July 10-26

Transiting from Subic Bay to Townsville

## Achievements

Presentation during VIII Week of Geophysics, UFRN Natal October 23 -26 2017  
(open to the public)

IODP Stand during CIENTEC UFRN 2018 - June 28 – 30 2018 (Science, Technology and Culture Week )  
(open to the public)



# School of Rock 2017

July 10-26

## Transiting from Subic Bay to Townsville

### Achievements

Translate and application of SOR activities in classroom

**INSTITUTO FEDERAL**  
Rio Grande do Norte

**CAMPUS NATAL CENTRAL - CNAT**  
DIRETORIA ACADÊMICA DE RECURSOS NATURAIS - DIAREN  
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM GEOLOGIA

**Disciplina:** Geofísica de Exploração  
**Professor:** Miguel Bráim P. Borges

**Usando Paleomagnetismo para testar a Teoria da Expansão do Fundo Oceânico**

Em 1969, o projeto *Deep Sea Drilling Project (DSDP)* saiu em sua expedição 3 para testar a hipótese da Expansão do Assolho Oceânico. O navio *Gloomar Challenger* perfurou no local diferentes no Atlântico Sul, sendo sete deles no lado oeste e dois do lado leste da Cordilheira Meso-Atlântica (Figura 4.12).

FIGURE 4.12. Map of the South Atlantic showing the cruise path and sites drilled during DSDP Leg 3. Yellow star sites 16 and 19-22 were drilled to the west of the Mid-Atlantic Ridge and sites 17 and 18 were drilled to the east of the ridge. From Maxwell et al., 1970.

Atabela 4.1 resume a idade da crosta oceânica ("embasamento") em cada um dos pontos perfurados baseado na idade paleomagnética além da idade dos sedimentos depositados imediatamente sobrejacente ao embasamento com base em evidências fósseis (Maxwell et al., 1970). A distância dos pontos até a cordilheira Meso-Atlântica é dada como um valor em linha reta (linear), e também ao longo de uma curva baseada em eixos de rotação em uma superfície esférica.

Número da Rampa Perfurada	Idade magnética do embasamento (milhões de anos)	Idade paleontológica dos sedimentos sobrejacentes (milhões de anos)	Distância linear dos pontos da cordilheira (km)
16	9	11.1	191 ± 5
15	21	24.1	390 ± 30
18		26.1	506 ± 20
17	24-29	21.2	719 ± 20
14	29-39	40.1-15	745 ± 30
19	53	49.1	1010 ± 10
20	70-72	67.1	1303 ± 10
21		> 76	1696 ± 10

1. Quais são os dois tipos de dado que são utilizados para determinar idade em cada ponto do assolho oceânico? Explique cada um. Ver tabela 4.1.

2. Em um papel milimetrado, plote a idade paleomagnética do embasamento (crosta oceânica) vs. distância dos pontos até a Cordilheira Meso-Atlântica usando círculos pretos. No mesmo papel, plote a idade paleontológica dos sedimentos sobrejacentes ao embasamento vs. distância dos pontos até a Cordilheira Meso-Atlântica usando círculos azuis. Desenhe a melhor linha visual de tendência média dos dados plotados.

DIRETORIA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS - DIAC  
LICENCIATURA EM GEOGRAFIA  
DISCIPLINA: OCEANOGRAFIA  
PROFESSOR: MIGUEL BORGES

ALUNO: \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

ATIVIDADE DE AVALIATIVA I - REPOSIÇÃO

1. O mapa abaixo ilustra pontos do substrato oceânico que foram perfurados pelo Projeto Internacional de Perfuração dos Oceanos (IODP) e suas respectivas profundidades de lâmina d'água. Sabendo que a atual morfologia do fundo oceânico é herança do movimento das placas tectônicas e condições de sedimentação locais, e que a distribuição dos sedimentos sobre a crosta oceânica segue um padrão já discutido em sala de aula, responda:

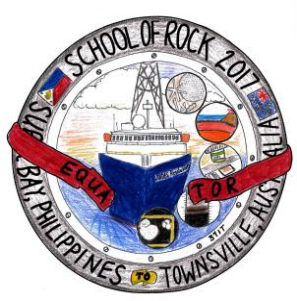
a) Por que os pontos marcados com estrela (639.4m), quadrado (1656m) e círculo (5743m) apresentam profundidades tão diferentes. Explique com base nas grandes províncias fisiográficas oceânicas.

b) Qual o tipo de sedimento predominante espera-se encontrar em cada um desses pontos, estrela, quadrado e círculo, respectivamente. Explique.

2. Abaixo estão listados dados de temperatura e densidade coletados através da coluna d'água em um local específico do planeta. Plote no gráfico abaixo o dado apresentado na tabela, e identifique na curva de cada gráfico as zonas de: água superficial (ou camada mista), termoclina ou pycnoclina, e águas profundas.

Profundidade (m)	Temperatura (grau C)	Densidade (g/cm3)
0 (surface)	24	1.0230
100	22	1.0233
200	18	1.0245
300	15	1.0252
400	12	1.0258
500	10	1.0262
1000	4	1.0270
1500	3	1.0271
2000	3	1.0271
2500	3	1.0271
3000	3	1.0271
3500	2.5	1.0273
4000	2.5	1.0273

O local estudado na questão está localizado em altas, médias ou baixas latitudes?



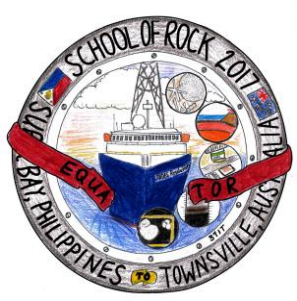
# School of Rock 2017

July 10-26

Transiting from Subic Bay to Townsville

## Interesting websites

- <http://www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/iodp>
- <https://www.iodp.org/>
- <http://iodp.tamu.edu/>
- <http://joidesresolution.org/>
- <http://saber-ciencia.tecnico.ulisboa.pt/>



# School of Rock 2017

July 10-26

Transiting from Subic Bay to Townsville

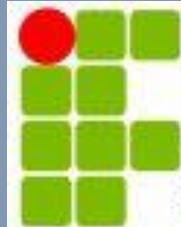
## Acknowledgment



**IODP**  
INTEGRATED OCEAN  
DRILLING PROGRAM



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
PARAÍBA

**UFERN**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

# THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

[miguel.borges@ifrn.edu.br](mailto:miguel.borges@ifrn.edu.br)

[helenicevital2004@yahoo.com.br](mailto:helenicevital2004@yahoo.com.br)

JOIDES RESEARCH

Ativar o Windows  
Acesse Configurações para ativar o Windows.