

Nº 174753

High resolution techniques for geoenvironmental characterization of a site with methane in the subsoil

Leandro Gomes de Freitas
Marco Aurélio Zequim Pede
Chang Hung Kiang

*Trabalho apresentado no INTERNATIONAL
CONTAMINATED SITE REMEDIATION
CONFERENCE, CLEAN UP, 7th., 2017,
Melbourne. Proceedings...*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.

HIGH RESOLUTION TECHNIQUES FOR GEOENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF A SITE WITH METHANE IN THE SUBSOIL

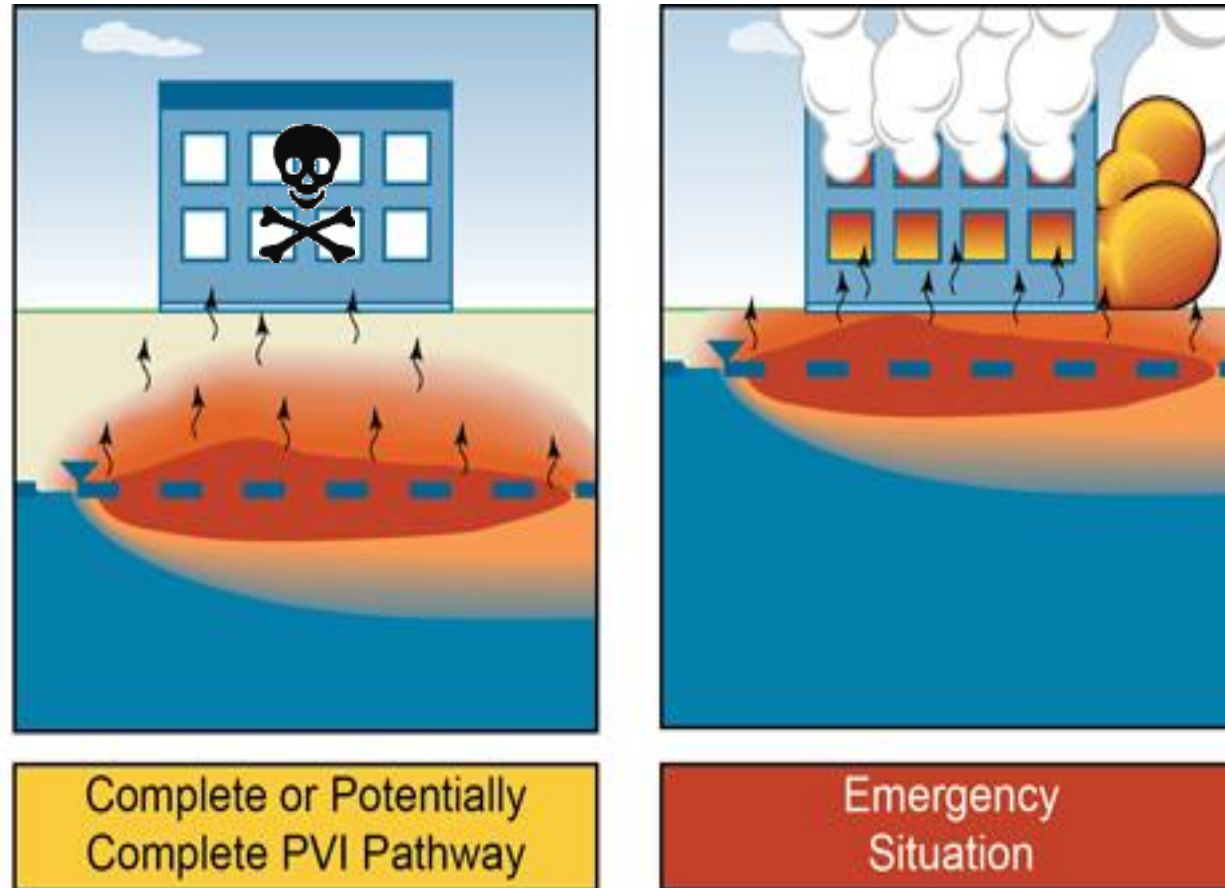
Leandro Gomes de Freitas¹, Marco Aurélio Z. Pede², Chang Hung Kiang²

¹Geoenvironmental Technologies Center - CTGeo, Institute for Technological Research – IPT,
São Paulo, BRAZIL

²Laboratory of Watershed Studies - LEBAC, Institute of Geosciences and Exact Sciences, São Paulo State
University – UNESP, Rio Claro, BRAZIL

Introduction

Contaminated sites: risks associated with gas and vapour intrusions in buildings.



Source: adapted from ITRC (2009).

CH₄ contaminated sites: social, political and economic concerns

Entenda a contaminação na área do Shopping Center Norte

Estabelecimento foi construído na década de 80 sobre um antigo lixão

Área onde a contaminação é considerada crítica

Não há um deslaminamento da composição, mas a Cetesb precisa averiguar a maior ou menor profundidade que o lixo alcança

Quando não está confinada a profundidade que o lixo alcança

A decomposição do lixo libera gás metano

Metano pode entrar no shopping por fraturas no piso ou perto das colunas

Concentrado em pequenos ambientes, como uma sala pouco utilizada dentro de uma loja, o metano pode provocar explosões

Mapa: GoogleMaps

G1.com.br
Fonte: Cetesb

Center Norte Shopping Mall

Source: G1.globo.com (28/09/11)

JUSTIÇA MANDA INTERDITAR CINGAPURA

Argumento é de que há risco de explosão no local

Prédios do Cingapura da Zaki Narchi

Presença de gás metano no subsolo

O PROBLEMA
Apesar de a Cetesb não ver risco iminente de explosão no Cingapura, a Justiça, baseada em relatório da agência ambiental, mandou interditar o local

SOLUÇÃO
Governo paulistano deve pedir um prazo para executar a interdicação. Enquanto isso, tenta derrubar a decisão

RAIO-X
O QUE ERA O PROJETO Urbanização e construção de apartamentos populares em áreas ocupadas por favelas

PUBLICIDADE Prefeitura gastou, na época, R\$ 4 milhões para divulgar o projeto —suficiente para construir 237 apartamentos

1º PRÉDIO Entregue em 1994, na gestão Paulo Maluf

HOJE Cerca de 700 famílias vivem no local

Cingapura Housing

Source: G1.globo.com (10/10/11)

ENTENDA O CASO

USP Leste funciona há quase 7 anos sem licenças ambientais

2005
> Cetesb concede licenças ambientais parciais à USP Leste e exige instalação do sistema de exaustão de gases com potencial explosivo, como o metano
> Instituição se compromete a cumprir as exigências

2007
> USP Leste informa à Cetesb que implantou sistema; não há vistoria

19.out.2011
> Após ser procurada pela Folha, Cetesb vistoria o local e constata que sistema de exaustão de gases não funciona

Estacionamento com entulho na USP Leste

São Paulo

Rodovia Ayrton Senna da Silva

Parque Tietê

USP Leste

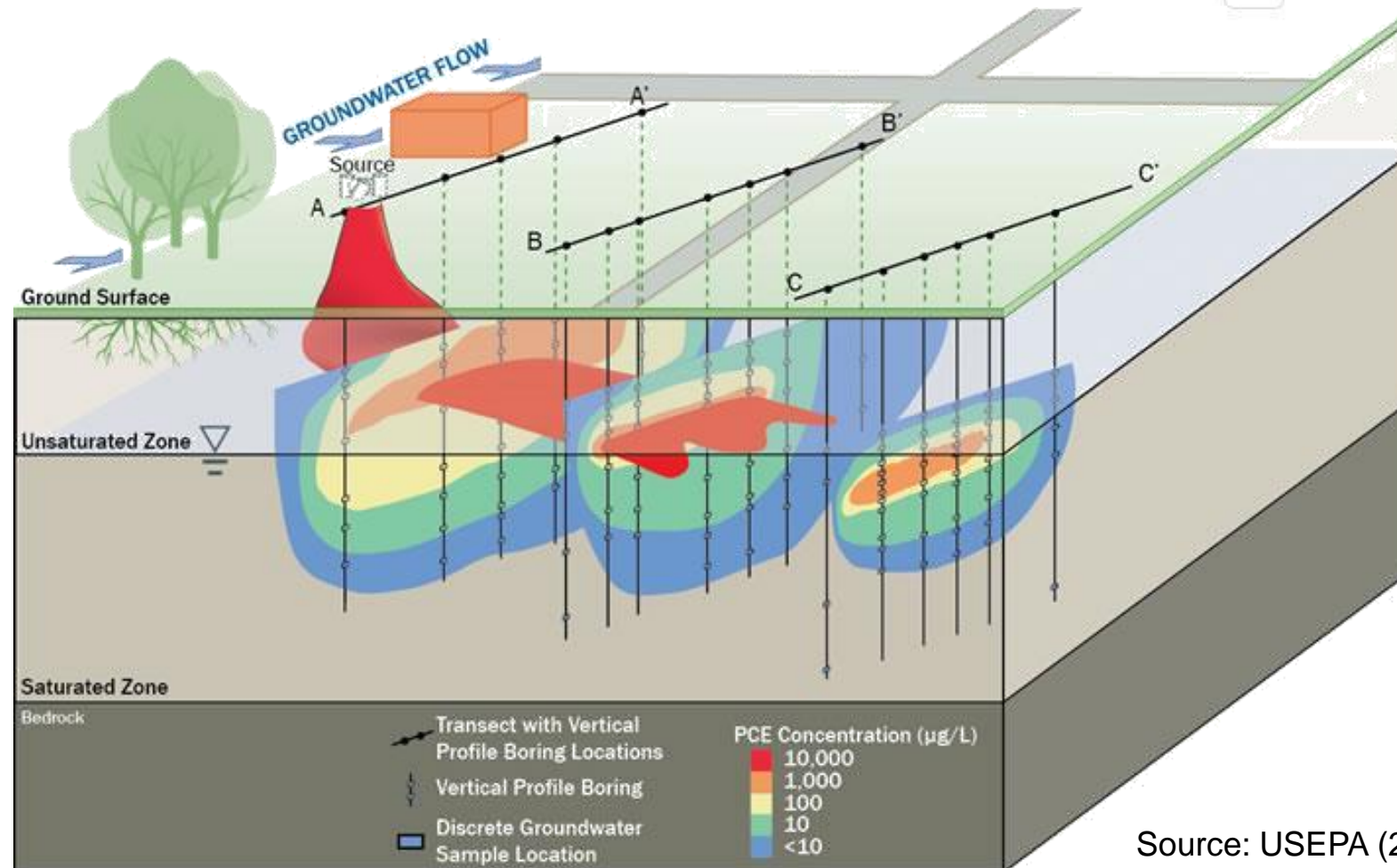
500 m

USP Leste University

Source: Folhapress (17/11/11)

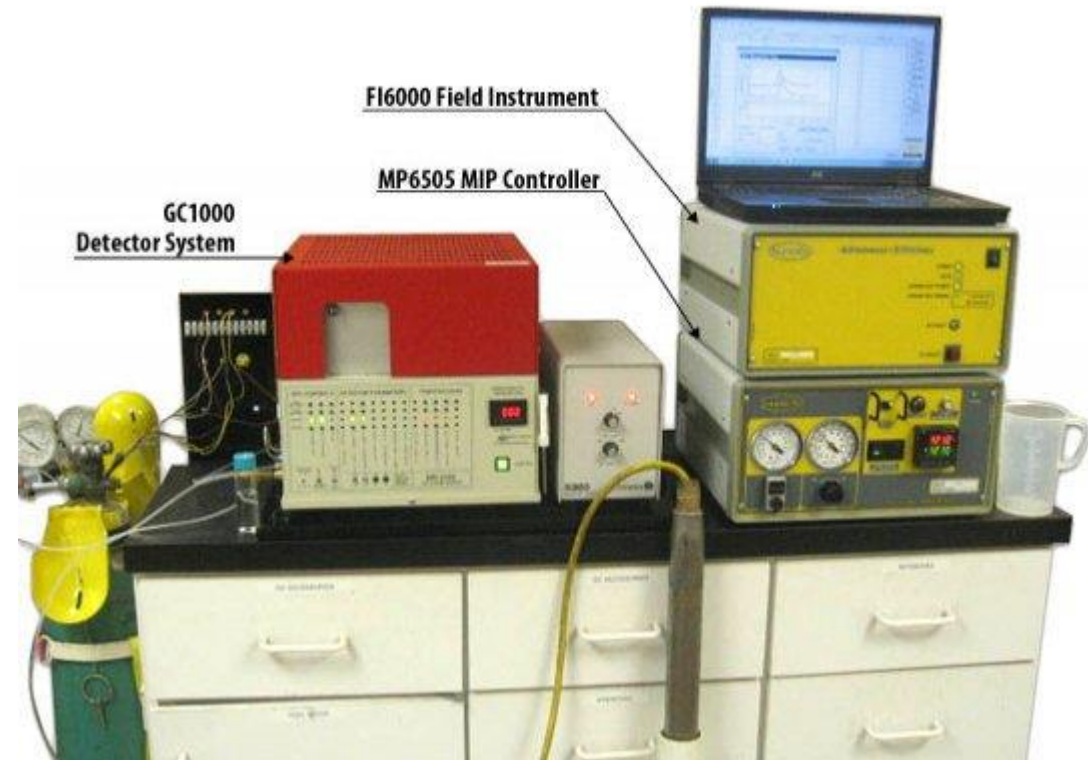
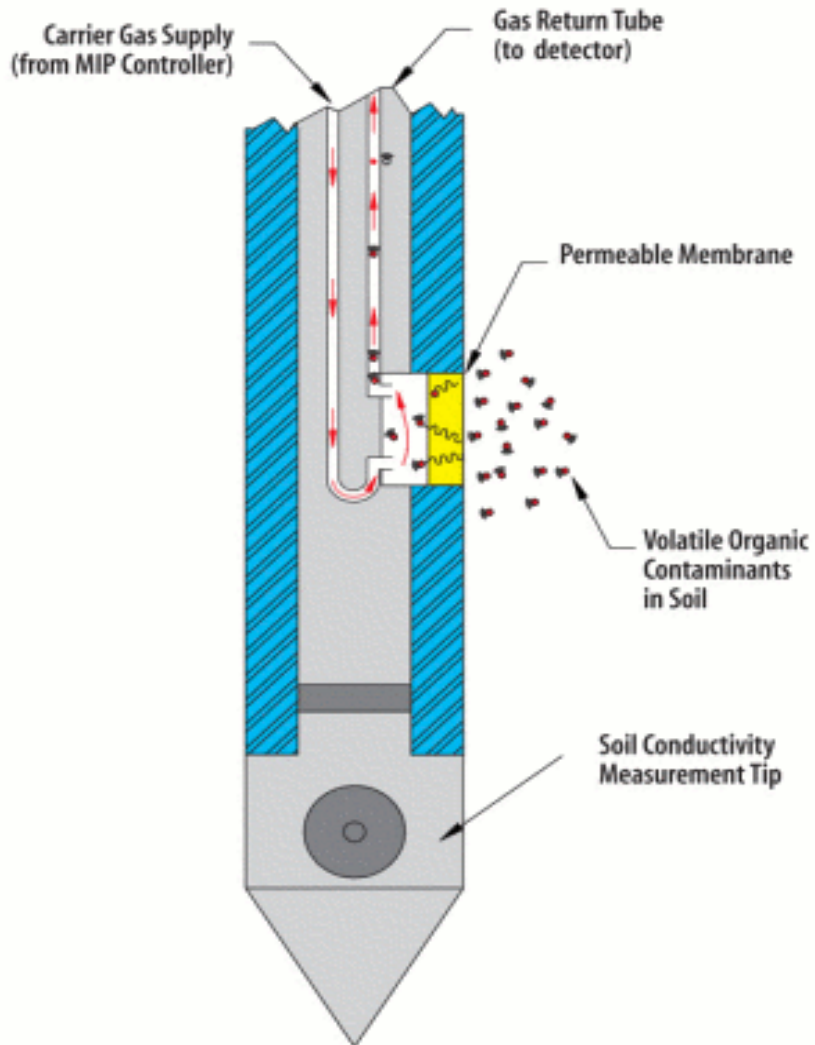
How to obtain better site diagnostics?

High Resolution Site Characterization (HRSC)



Source: USEPA (2011)

HRSC: Membrane Interface Probe (MIP)



Source: Geoprobe (2012)

Objective

Evaluate the application of the MIP with other auxiliary techniques for site characterization with methane occurrence in the subsoil.

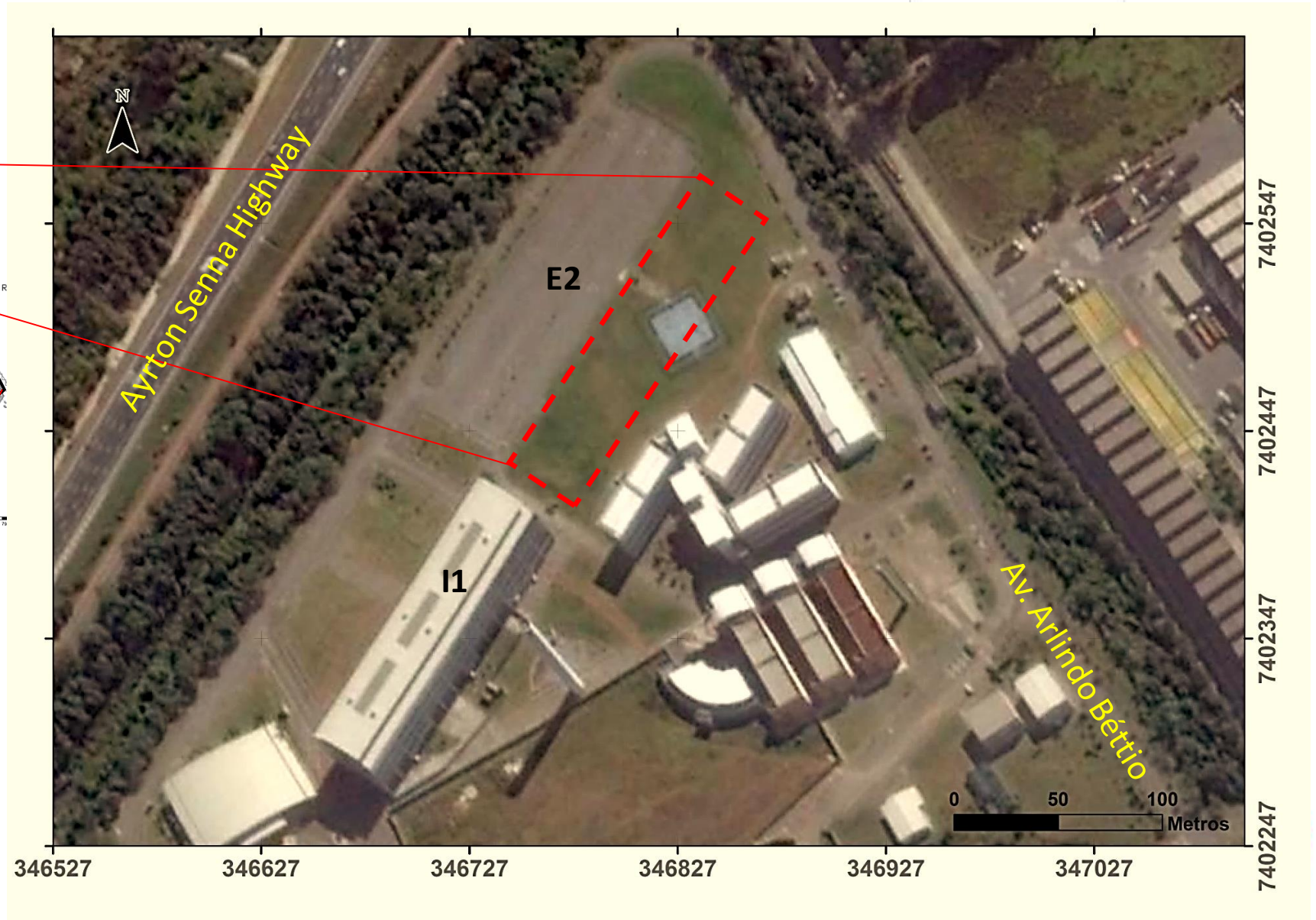
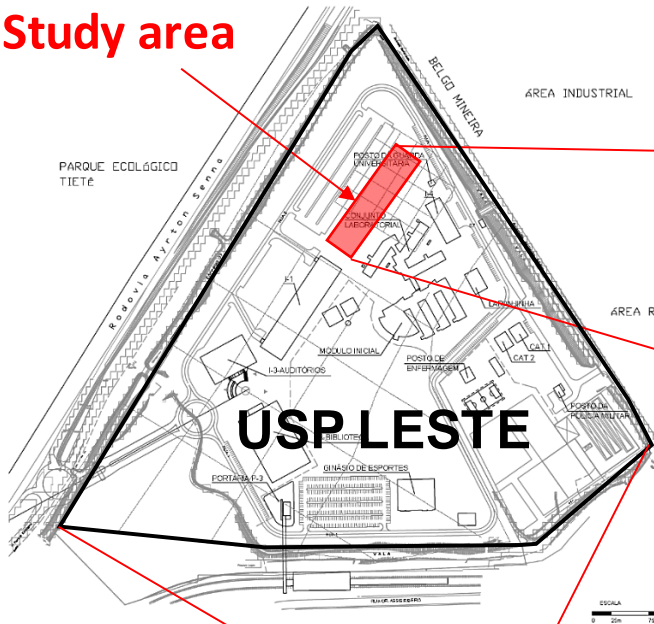
Study Area: USP - Este Campus



Source: <http://www.usp.br/imprensa/?p=9604>

Study Area: USP - Este Campus

Study area



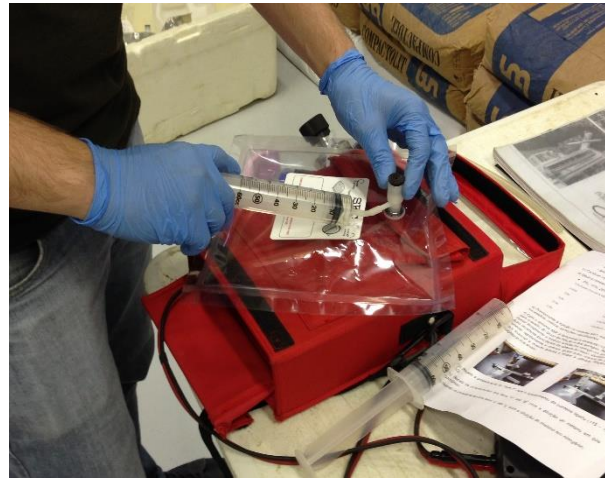
Study Area: USP - Este Campus



Methodology

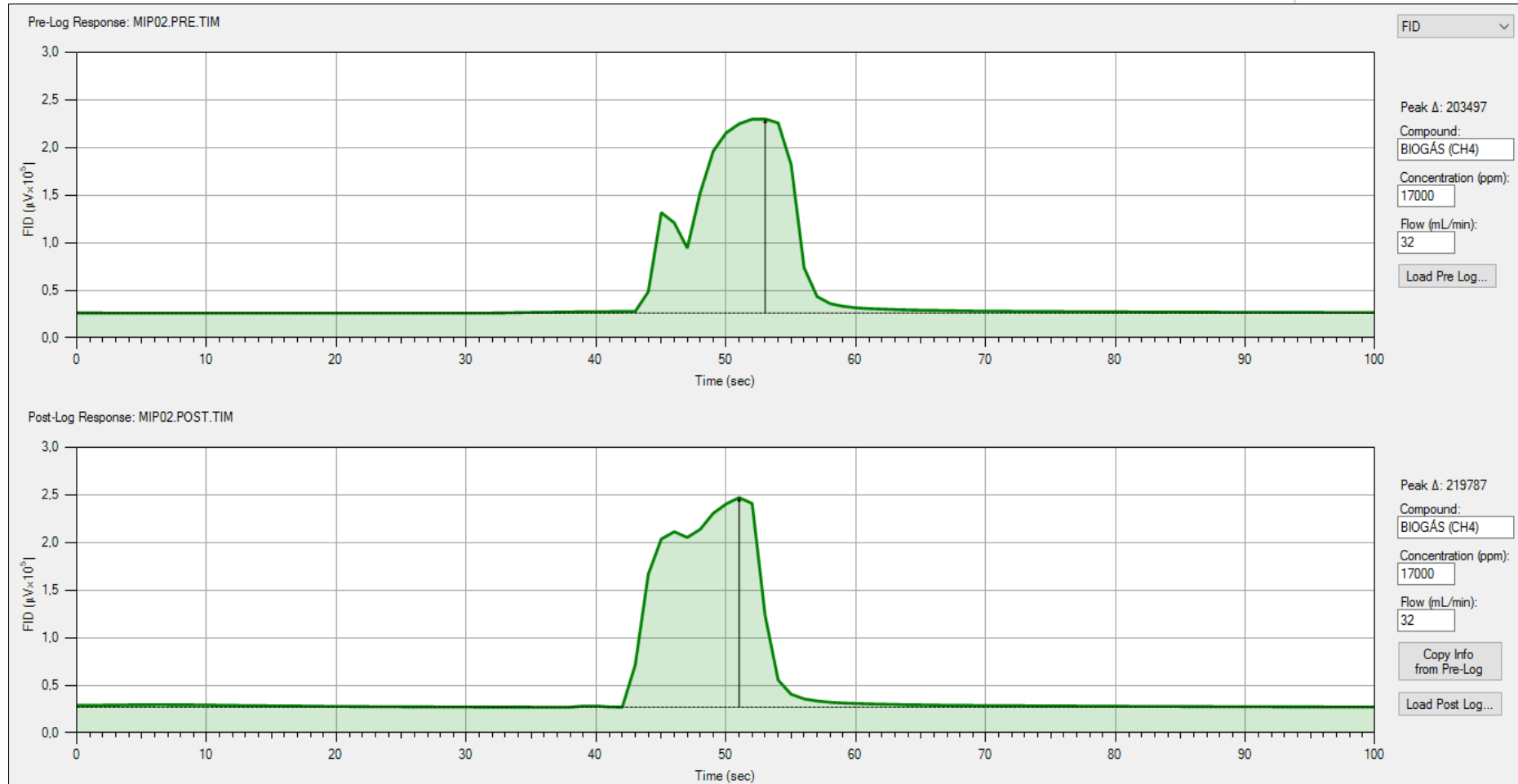
Three stages, including laboratory and field procedures;

- 1st Stage: Bench tests



Preparation and injection of the gaseous mixtures in the MIP system

1st Stage: Bench tests



FID detector response graphs

2nd Stage: Field tests



Legend

- Cluster of tests
- ▼ Monitoring well
- ▭ Study area
- A—A' Cross Section

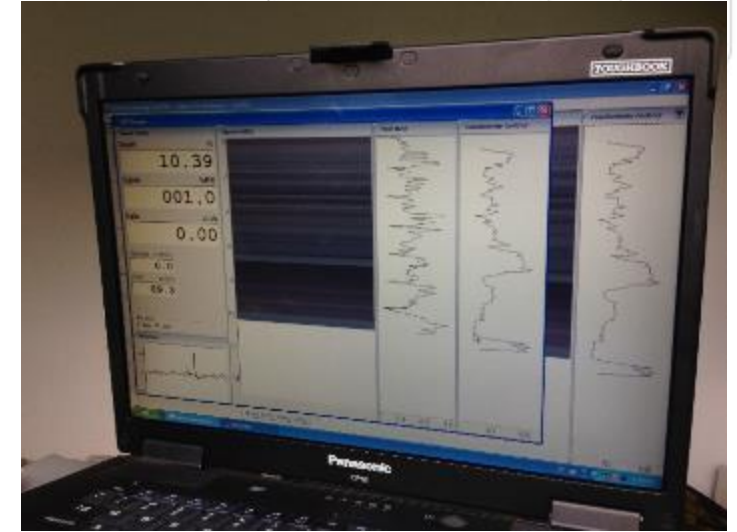
2nd Stage: Field tests



Field work with the MIP system

2nd Stage: Field tests

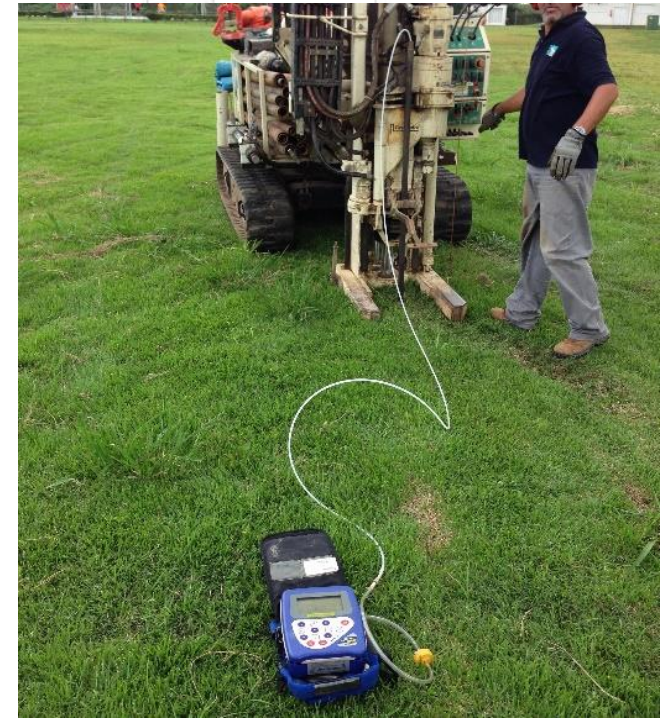
Tests with the Soil
Color Optical
Screening Tool
(SCOST)



Direct push (whole
core) soil sampling



2nd Stage: Field tests



Soil Gas sampling with Post Run Tubing System (PRT)

3rd Stage: Laboratory analysis of soil samples



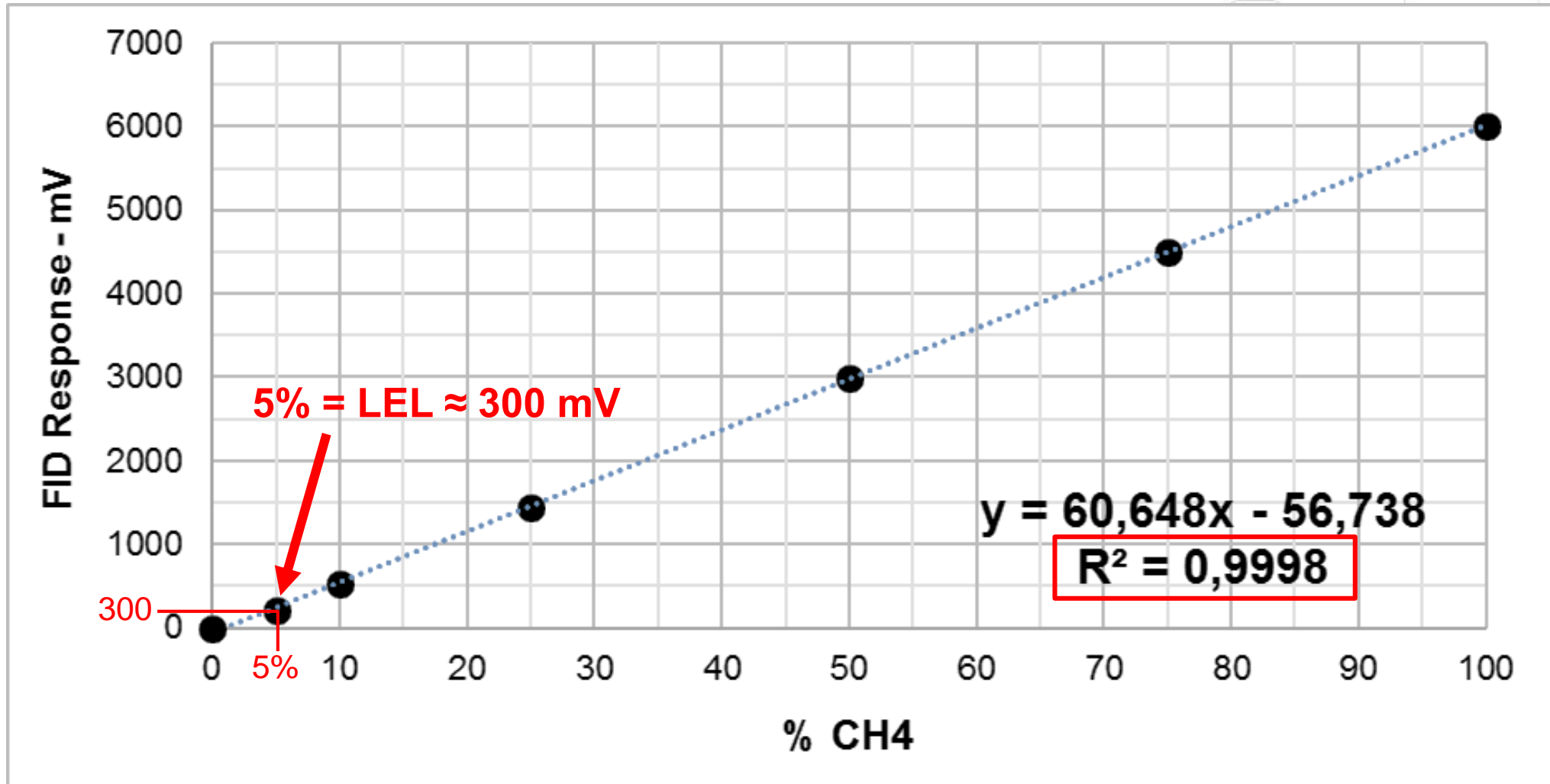
Soil description and sample collection



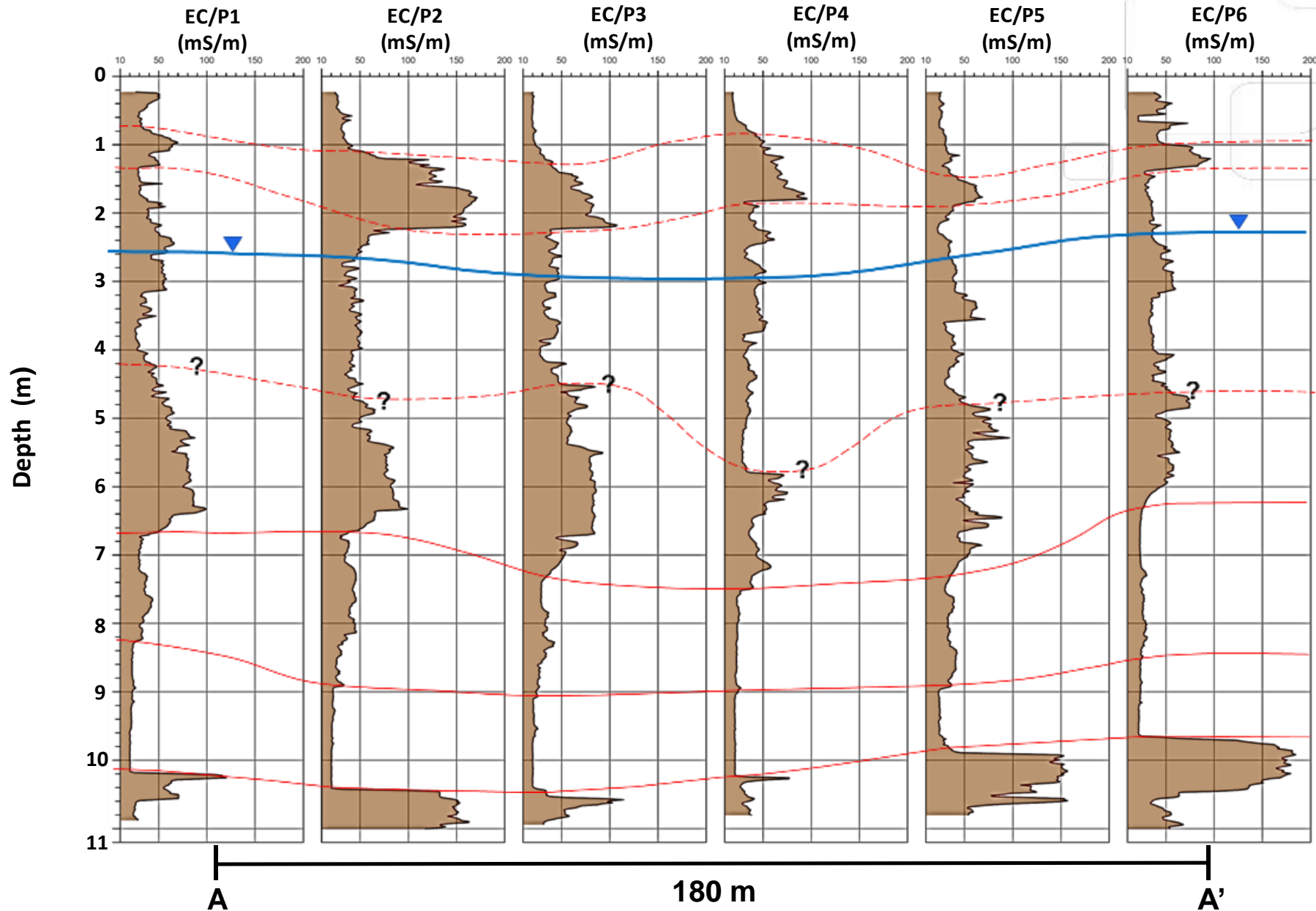
Grain size, organic matter and fraction of organic carbon analysis

Results & Discussion

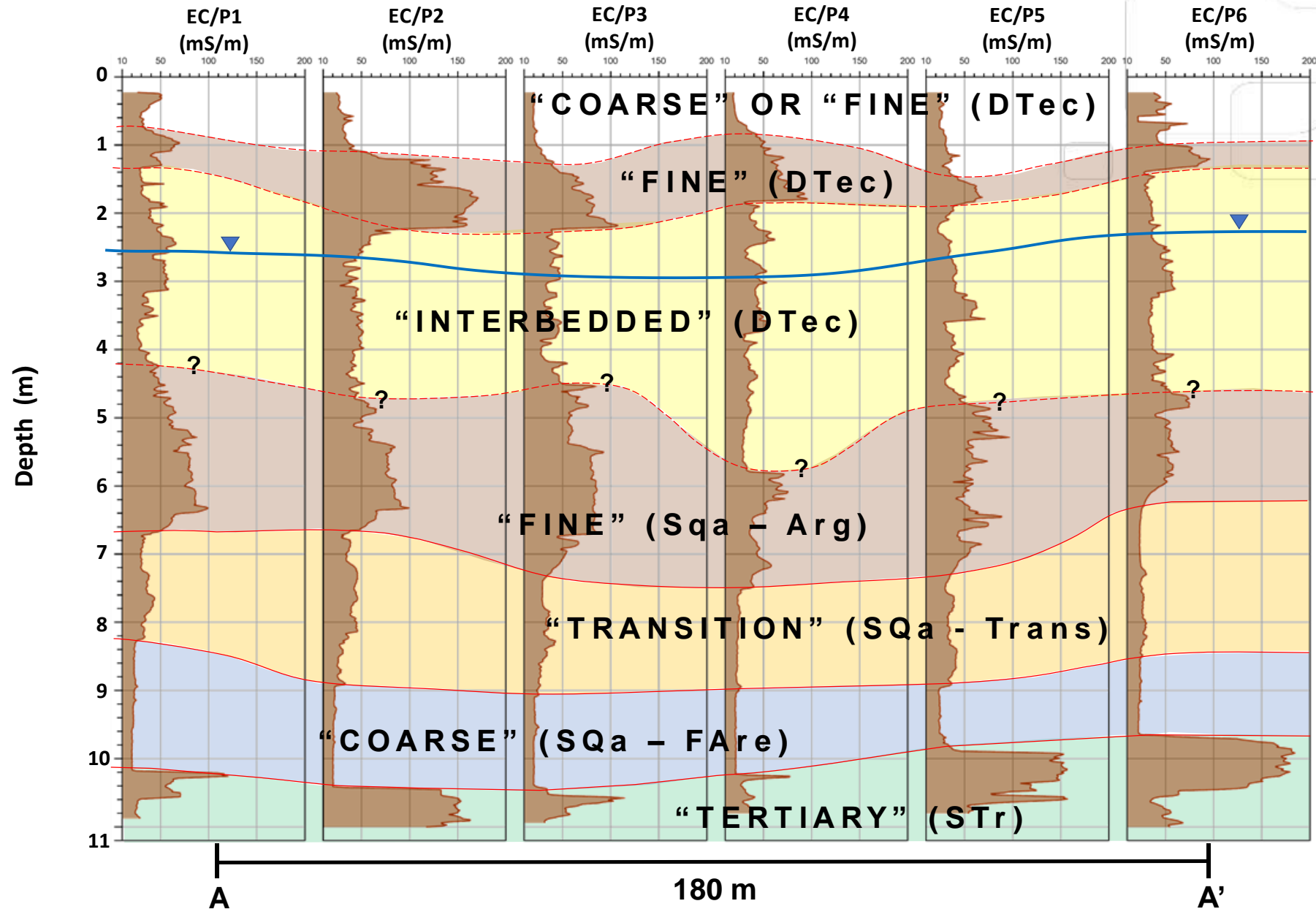
Bench Tests – Response Curve



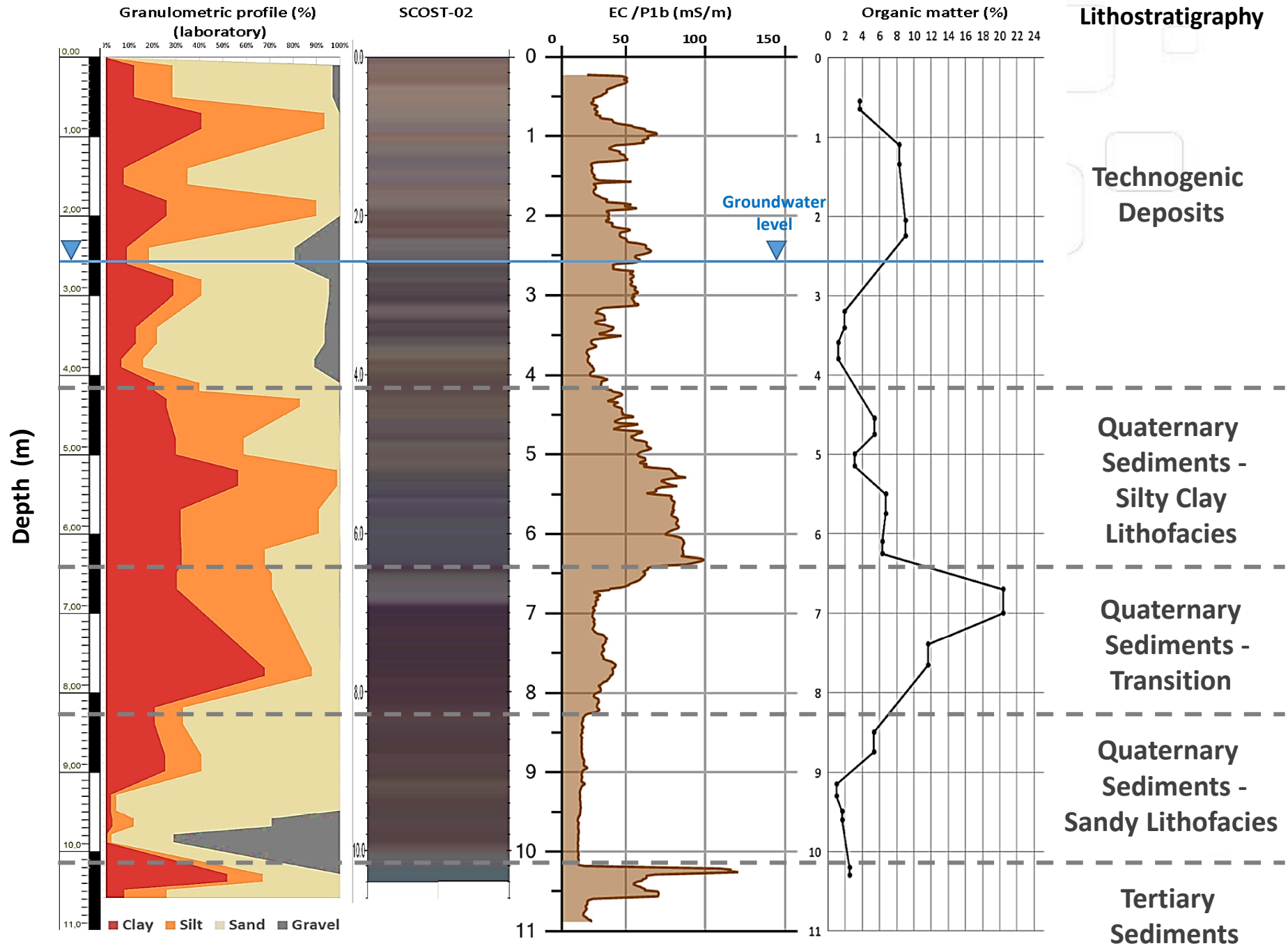
MIP Field results - electric conductivity sensor (EC)



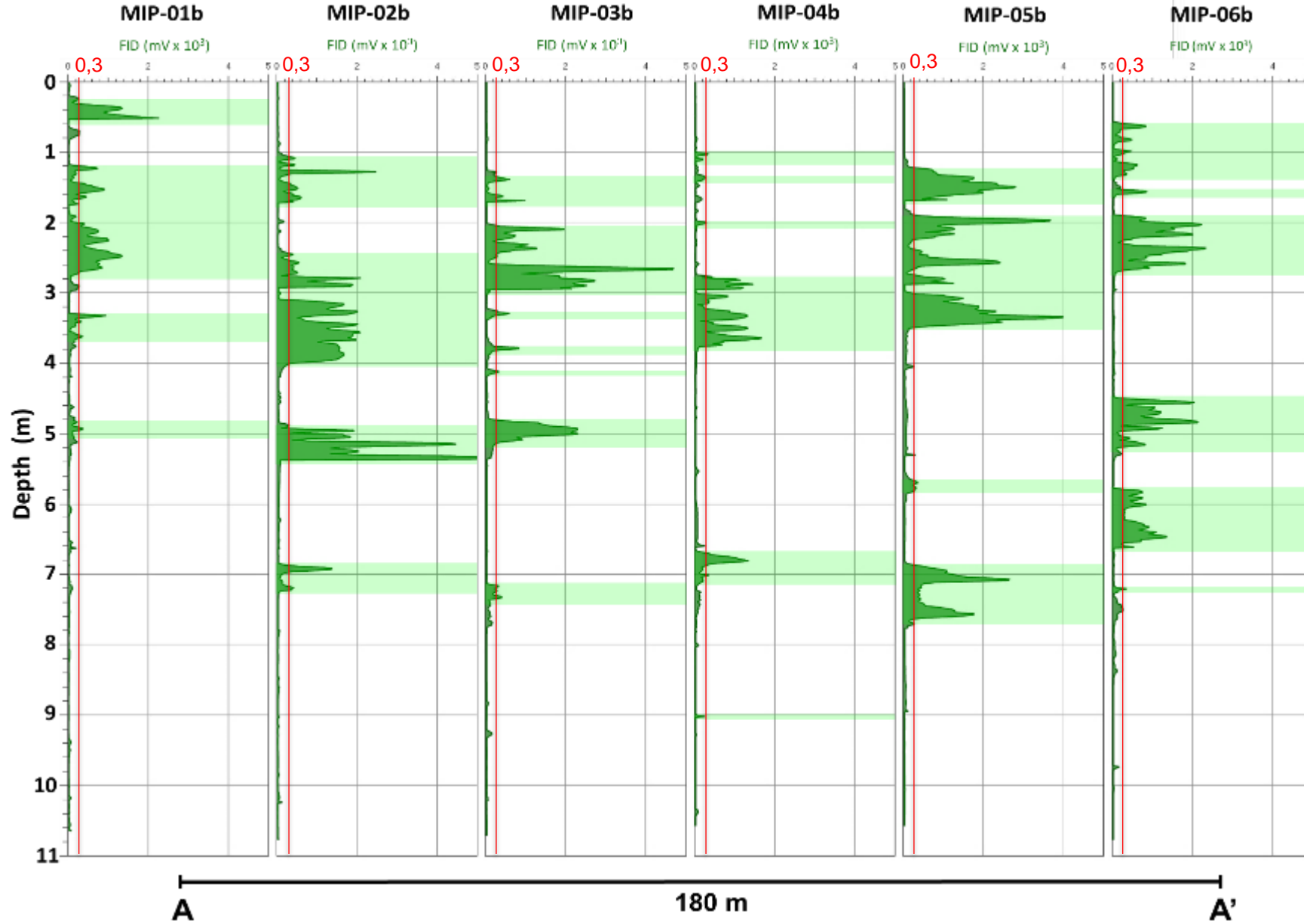
Geo-electrical cross section of study area (São Paulo Basin)



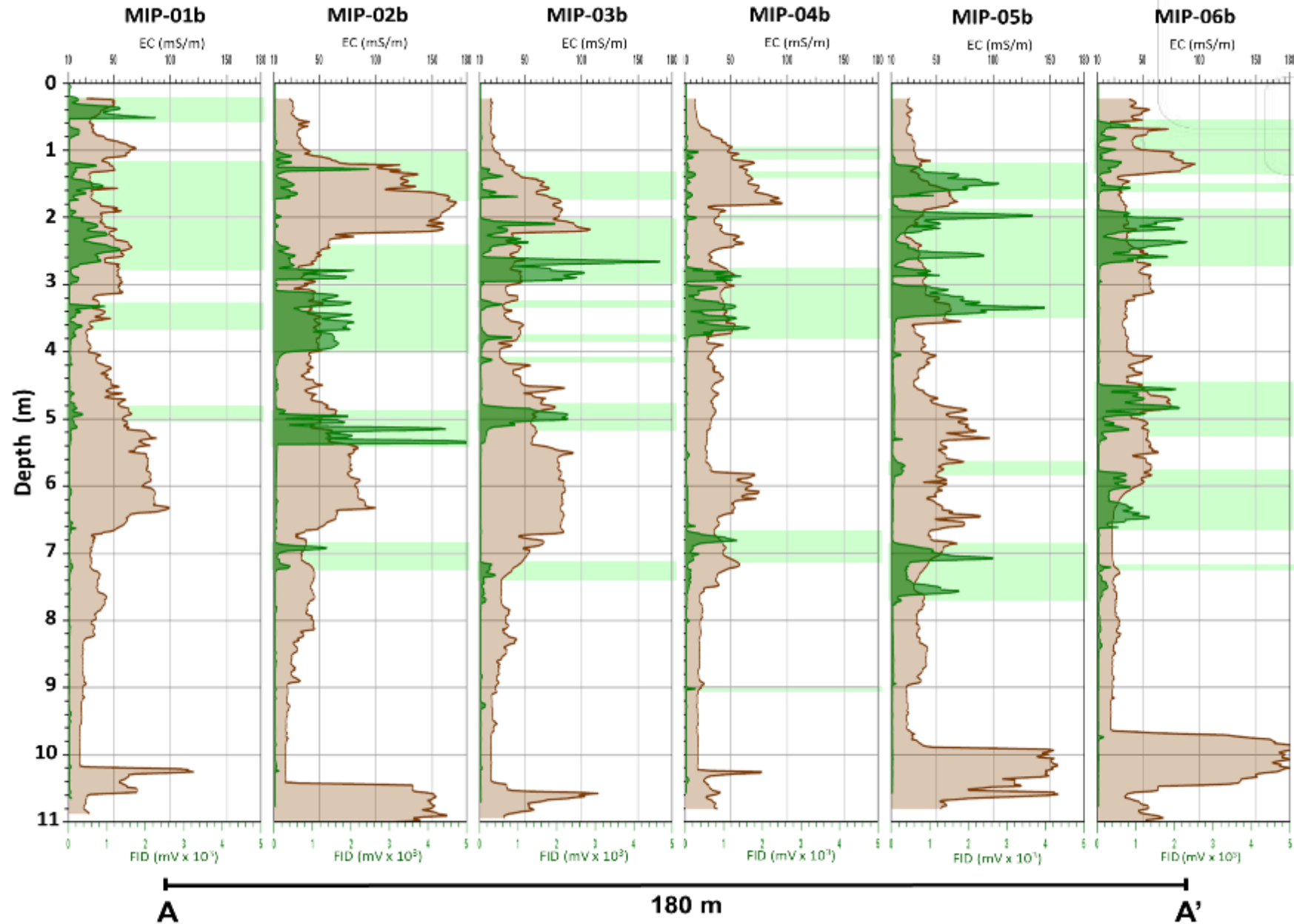
Lithostratigraphic Characterization



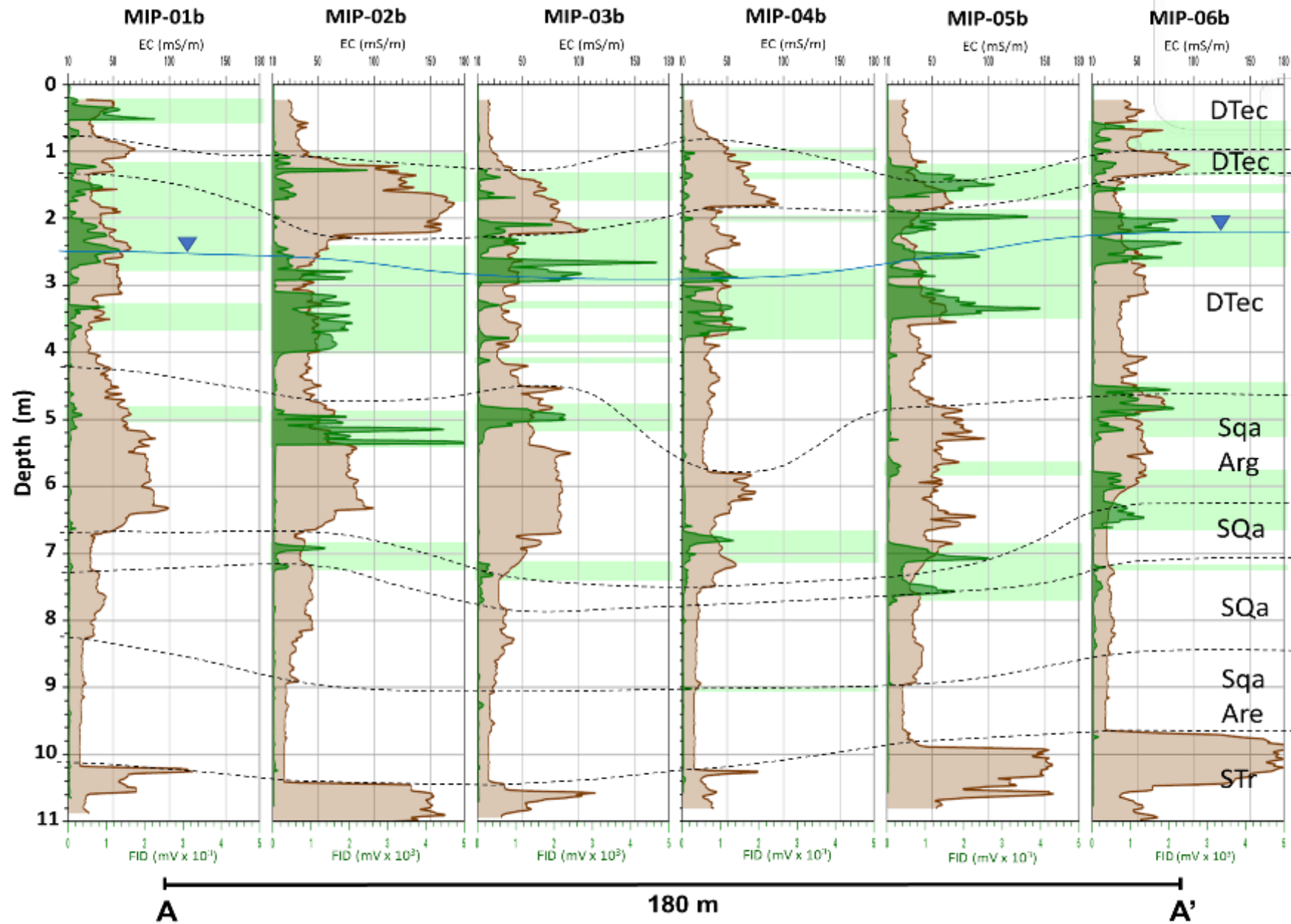
MIP Field results - FID response to CH₄



MIP Field results - FID response to CH₄

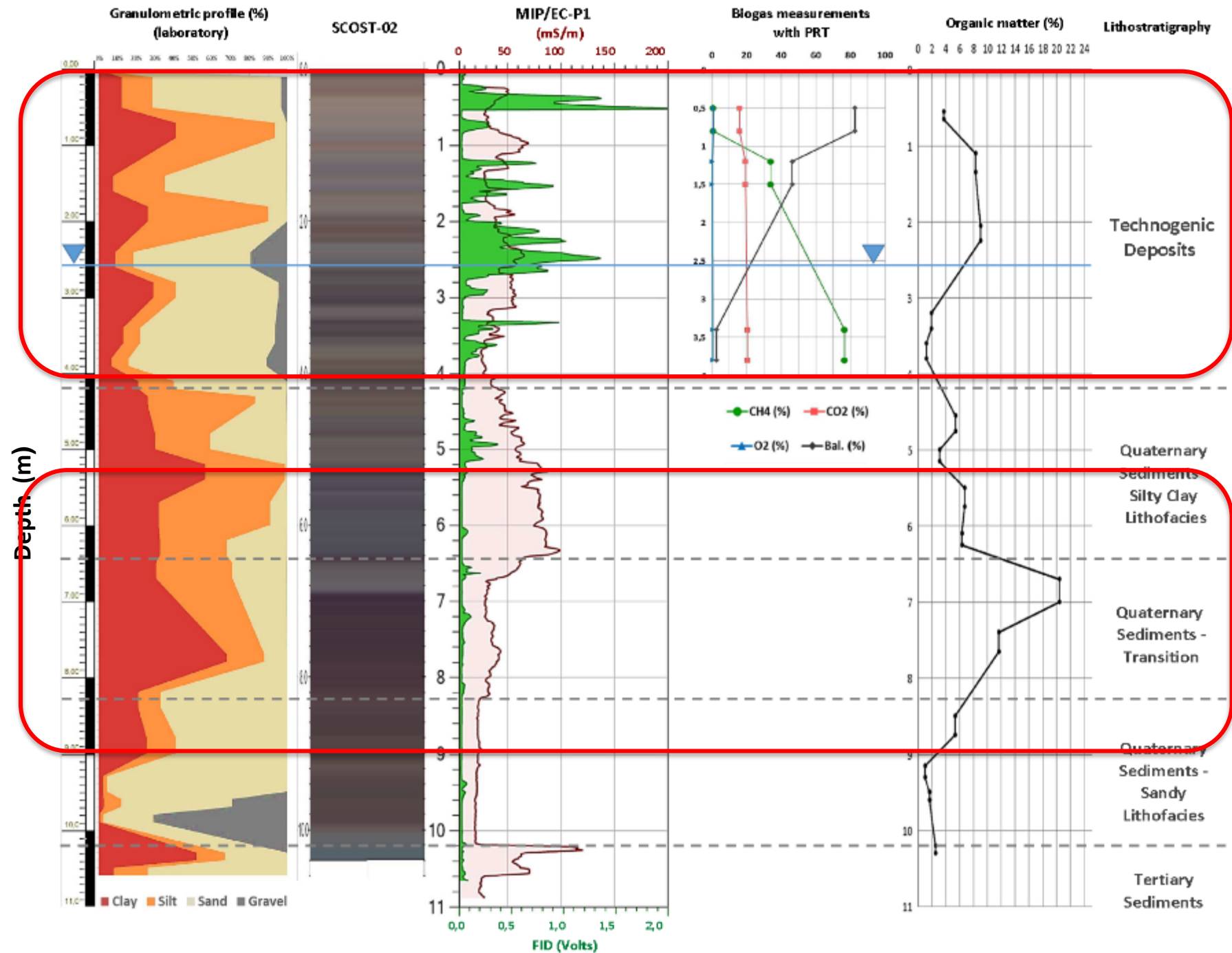


MIP Field results - FID response to CH₄



Conceptual Site Model (CSM)

Integration of field and laboratory results



Conclusion

- MIP/EC can provide high resolution response for:
 - Soil electrical conductivity - Lithostratigraphy;
 - Detection and mapping of METHANE in the subsurface (FID);
- Auxiliary field and laboratory techniques also provided valuable information to support the interpretation and validation of the results;
- HRSC techniques contributed to achieve a detailed CSM for the presence of methane in the study area.

Thank you

Leandro Gomes de Freitas

lfreitas@ipt.br

Institute for Technological Research - IPT