

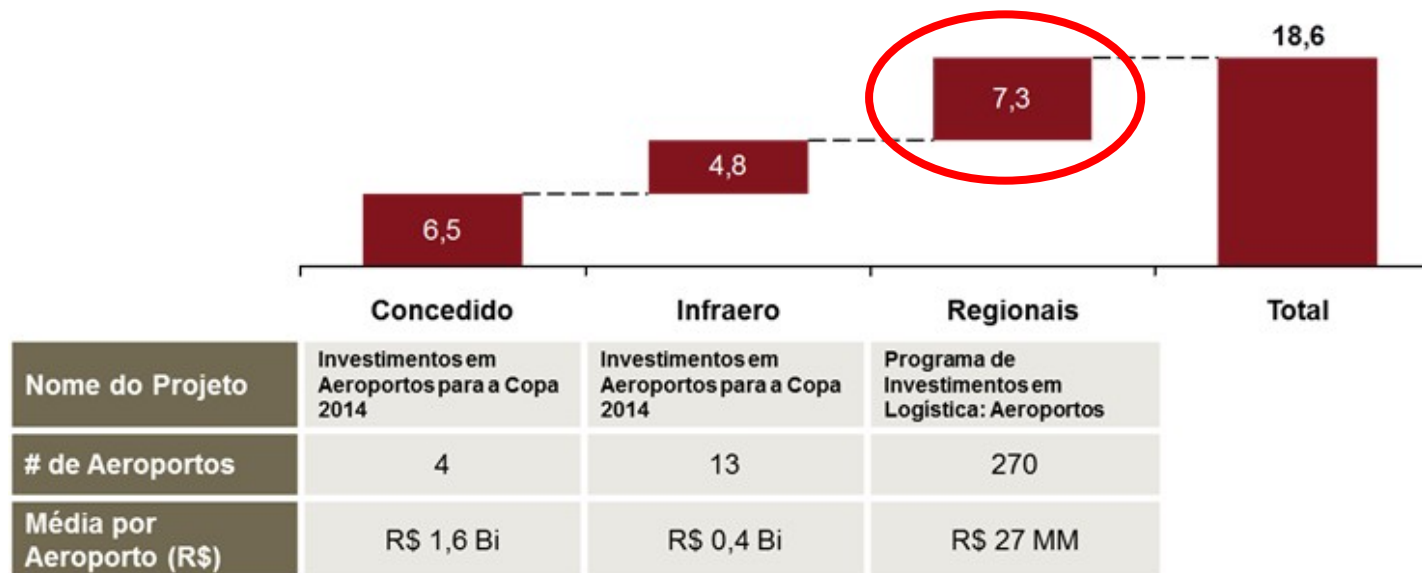


Greenfield Airports – Site Selection in Brazil

13 Regional Airports – A Case Study

Background:

- Brazilian Regional Civil Aviation Development Program – One airport every 100 Km;
- 270 Regional Airports;
- 7.3 Billion Reais (US\$ 3.2 Billion);



Background:

- Out of the 270:
 - 198 Existent Airports;
 - 29 from INFRAERO;
 - **13 Greenfield**
 - North (04)
 - Northeast (06)
 - Southeast (02)
 - South (01)



© Leandro Maldonado

Background:

- 13 Greenfield;
- 4 Months to:
 - Prospect;
 - Evaluate;
 - Select;
 - Design.
- CHALLENGES:
 - Diversity;
 - Logistic;
 - Material Availability;
 - Client ask for standard
- Batch Mode (decision)
 - AHP
 - Technical?!



© Leandro Maldonado

Diversity (Geotechnical):





Diversity (Topography):



Diversity (Logistics):



Diversity (Pavement?):





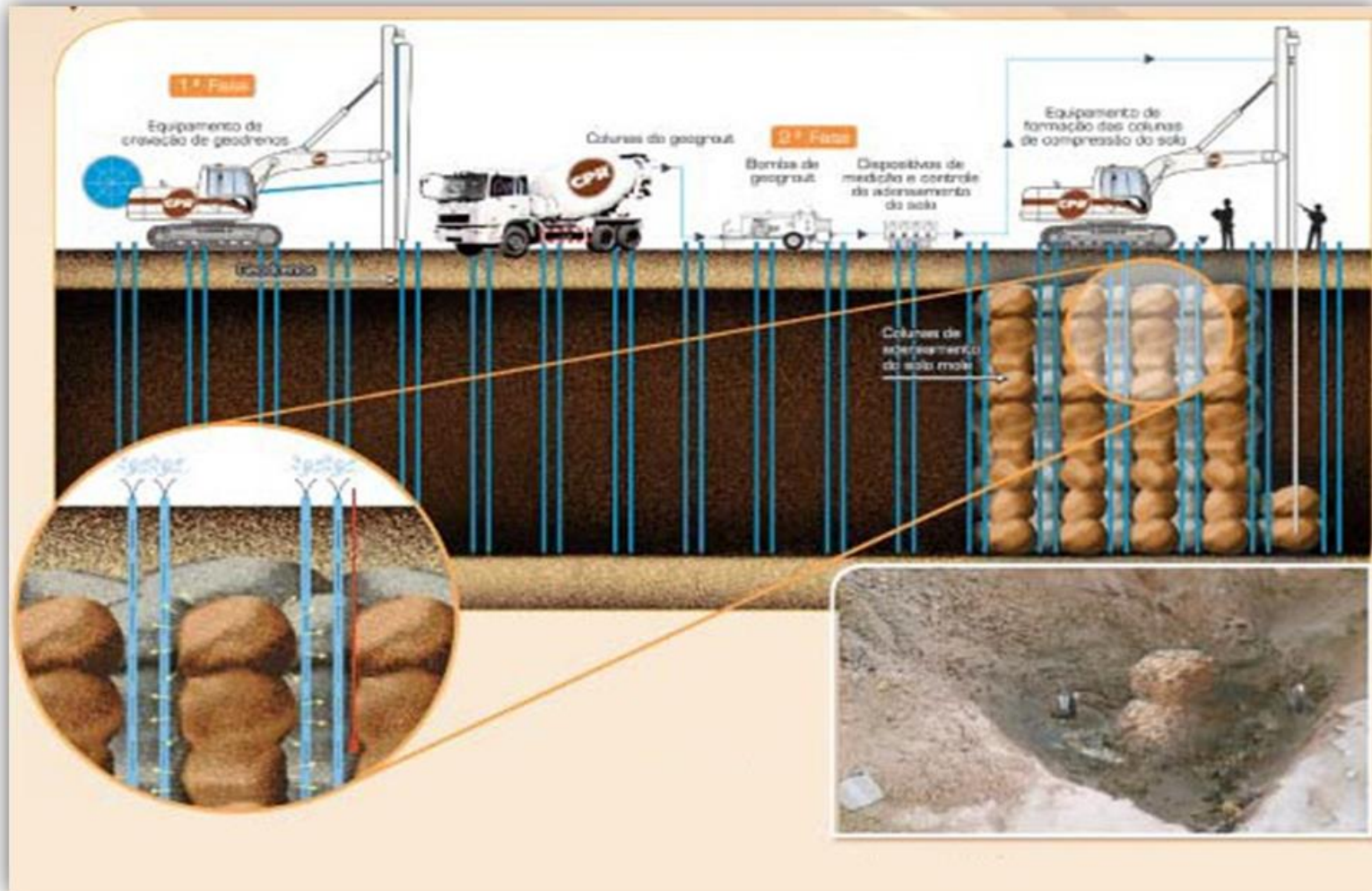
Methodology (How to standardize such diversity):

- Centralized Team (Multi-competent);
- Well Planned Logistic;
- Prep office work;
- **Engineering Solutions Database**
 - Normal solutions in normal situations
 - Special solutions for special situations
 - Think “out of the box”

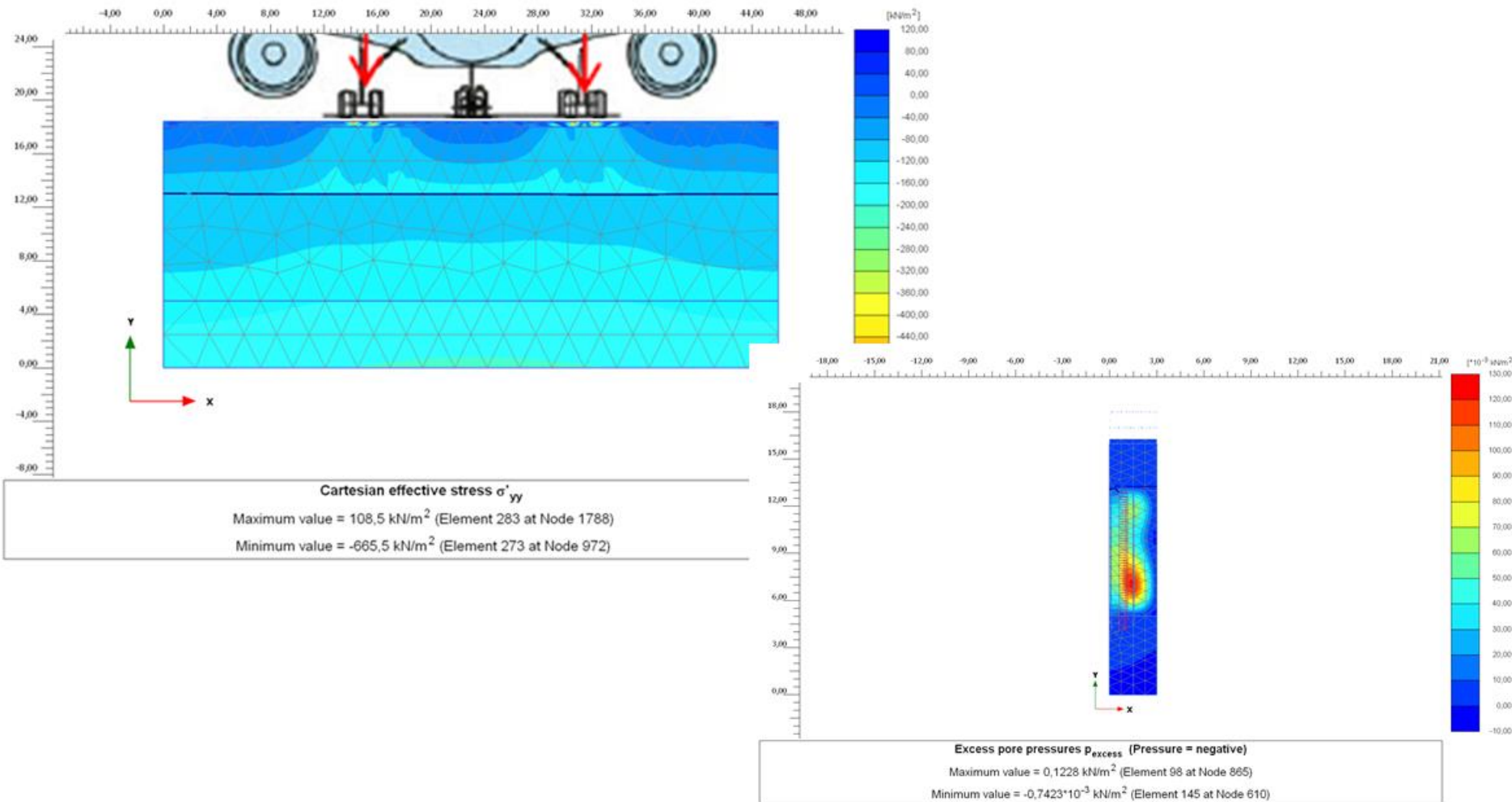
XI Seminario ALACPA de Pavimentos Aeroportuarios
IX Taller de la FAA
IV Curso Rápido de Mantenimiento de Aeródromos
01 al 05/Set de 2014 Santiago de Chile



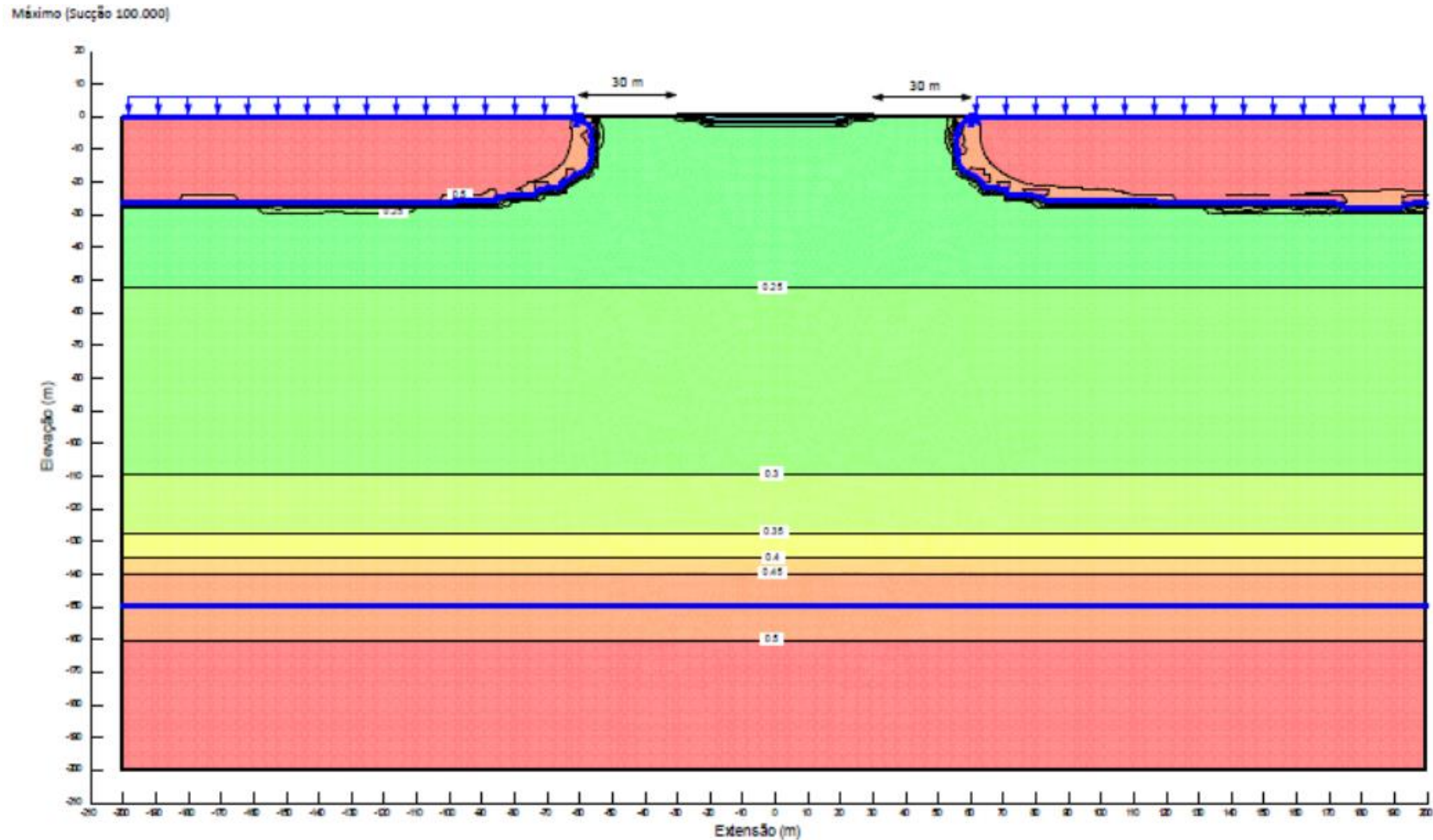
Subgrade Treatments – DSM (Deep Soil Mix); Compaction grout, vacuum consolidation etc.



Specific Geotechnical Studies – 18 meters of soft clay



Specific Drainage/soil protection – Seeping Analysis (Soil Expansion over 15%)





Methodology:

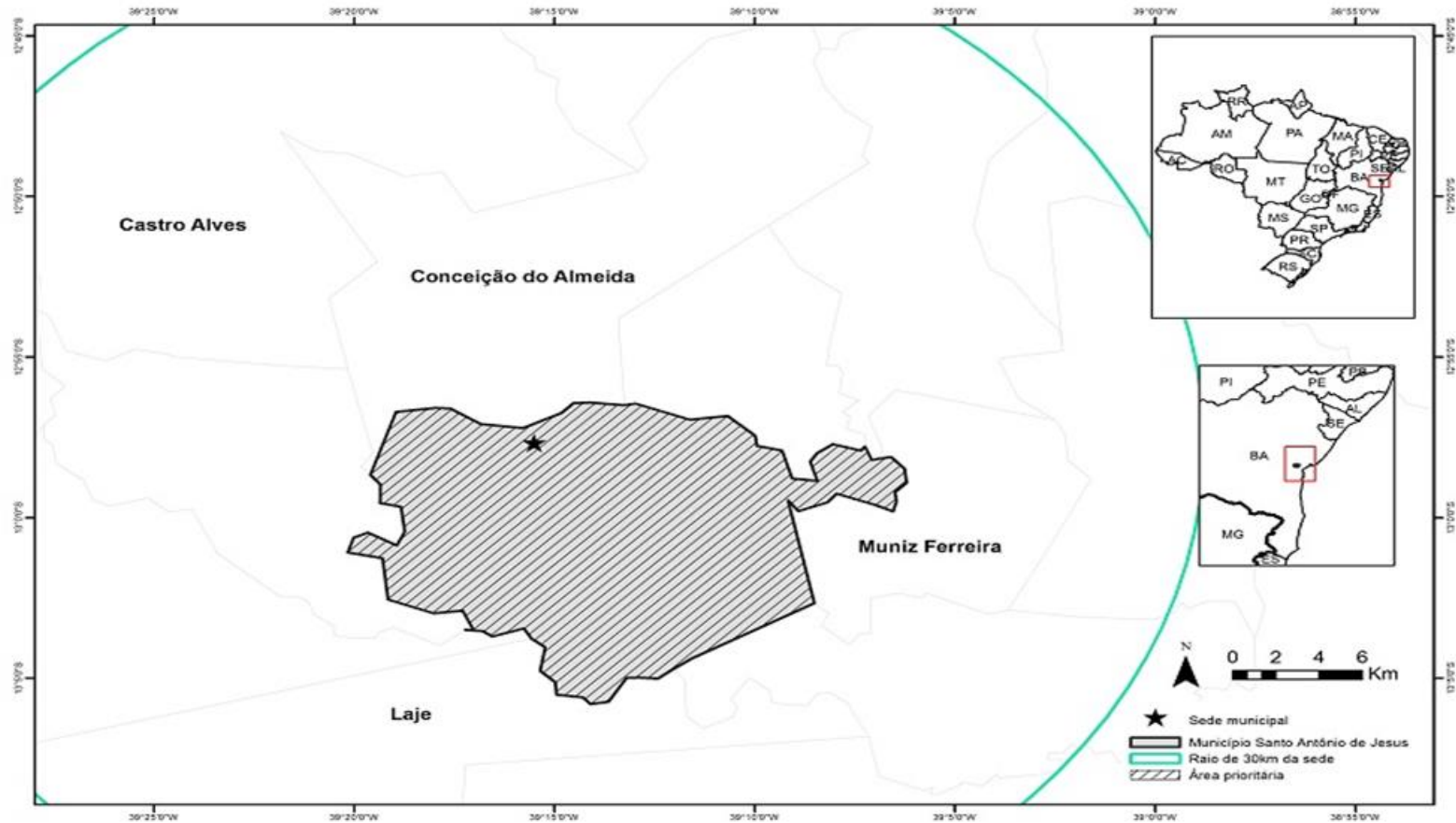
- Work Plan:

- **Phase 1 – Pre selection (Secondary data) and Pre-ranking;**

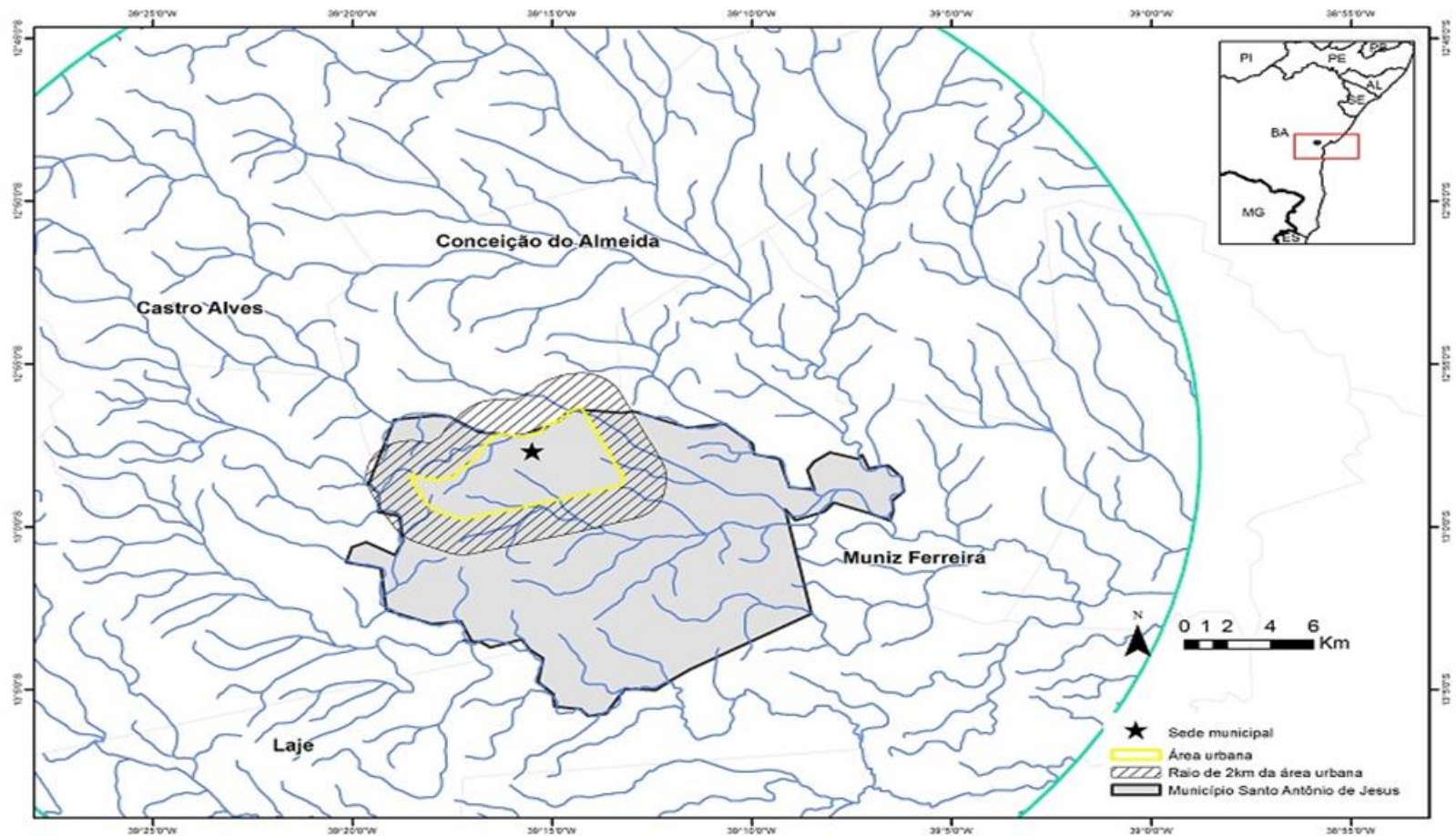
- Phase 2 – Local Visit and Evaluation (AHP);

- Phase 3 – Layout and Master Plan

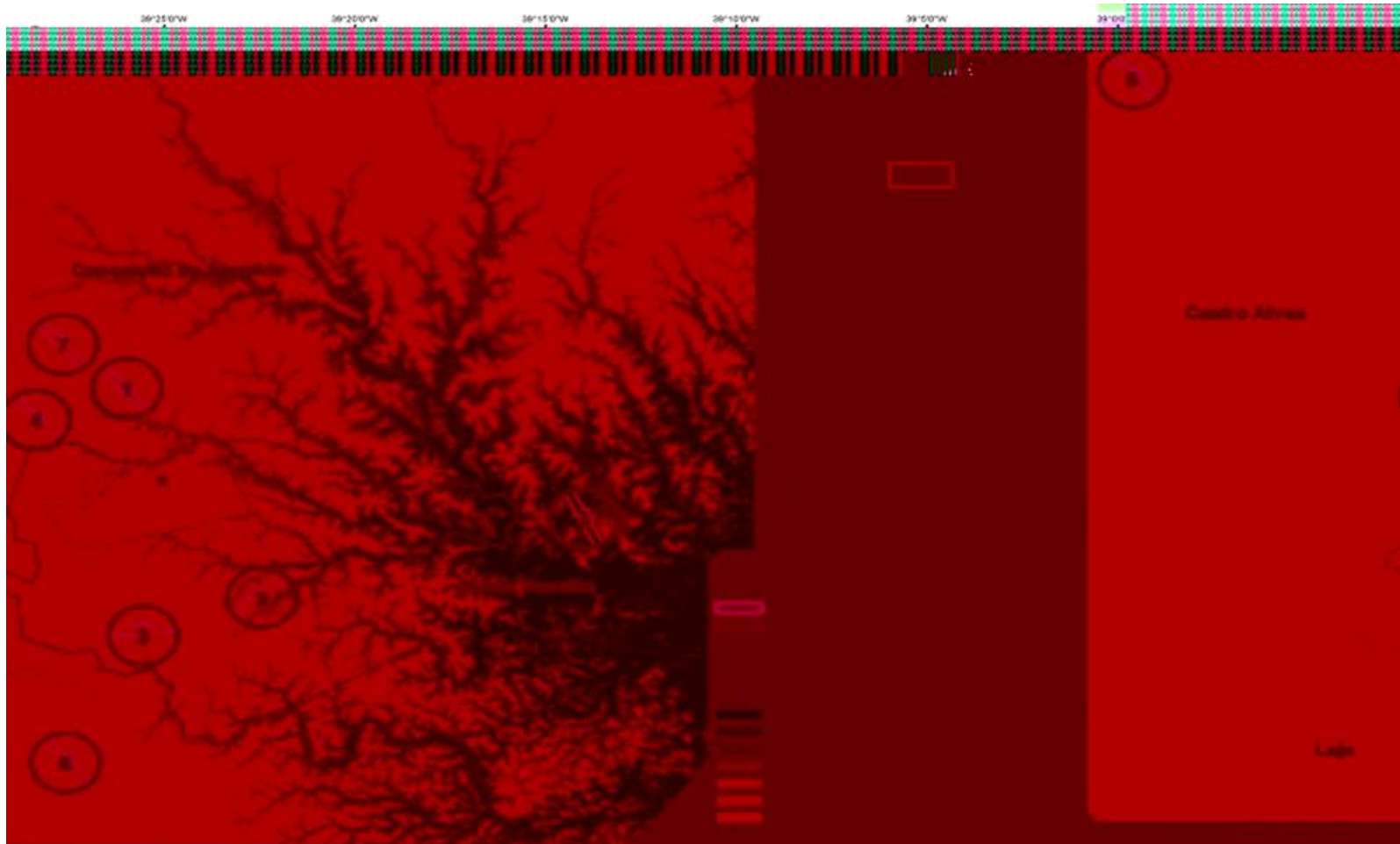
Phase 1 – Pre-selection and ranking (Premisses):



Phase 1 – Pre-selection and ranking (Hidrography):



Phase 1 – Pre-selection and ranking (Altimetry):



Phase 1 – Ranking (Example):

Críterios	1	2	3	4	5	6	7	8
Hidrografia	4	3	3	4	3	1	3	4
Declividade	1	1	1	1	2	3	2	4
Altimetria	4	2	4	3	3	2	4	4
Rodovias	4	3	4	3	3	4	3	4
Aterro Sanitário	1	1	1	2	3	3	2	4
Interferencia Aeronautica	4	4	4	4	4	4	4	4
Distância do centro da cidade	4	3	3	4	1	2	3	1
Uso e ocupação da terra	3	3	2	3	4	1	3	3
Total	25	20	22	24	23	20	24	28



AHP Analysis (Analytic Hierarchy Process):

- Local visit / Multi Team – Including Infrastructure expert
- 20 Criteria (Microcriteria) – Divided in 4 Macrocriterias;
- Relative score for each site;
- Relative importance of each Criteria;
- Consistency Test;
- Standard Methodology. (Automatic)

XI Seminário ALACPA de Pavimentos Aeroportuários
IX Taller de la FAA
IV Curso Rápido de Mantenimiento de Aeródromos
 01 al 05/Set de 2014 Santiago de Chile



CRITÉRIOS	Peso do Critério	Sítio A		Sítio B		Sítio C	
		Peso da Alternativa	Produto	Peso da Alternativa	Produto	Peso da Alternativa	Produto
custo de desapropriação e possibilidade de expansão	0,1169	0,4507	0,0527	0,4899	0,0573	0,0594	0,0069
topografia e custo de terraplenagem	0,1447	0,4055	0,0587	0,4796	0,0694	0,1150	0,0166
disponibilidade de jazidas	0,0418	0,4055	0,0170	0,4796	0,0200	0,1150	0,0048
solos (caracterização)	0,0297	0,4055	0,0121	0,4796	0,0143	0,1150	0,0034
obras de arte de engenharia	0,0120	0,4055	0,0049	0,4796	0,0058	0,1150	0,0014
fatores meteorológicos (nevoeiro, ventos)	0,1656	0,4055	0,0671	0,4796	0,0794	0,1150	0,0190
perigo aviário (lixões, abatedouros, vazadouros, etc)	0,2050	0,4055	0,0831	0,4796	0,0983	0,1150	0,0236
interferências de tráfego aéreo na região	0,0592	0,4055	0,0240	0,4796	0,0284	0,1150	0,0068
condições para aplicação do PZP (obstáculos)	0,0421	0,4055	0,0171	0,4796	0,0202	0,1150	0,0048
condições para aplicação do PZR (circunvizinhança)	0,0171	0,4055	0,0069	0,4796	0,0082	0,1150	0,0020
infraestrutura básica disponível (energia, água, esgoto e coleta de lixo)	0,0381	0,4055	0,0154	0,4796	0,0183	0,1150	0,0044
distância dos centros geradores de demanda	0,0472	0,4055	0,0191	0,4796	0,0226	0,1150	0,0054
uso e ocupação do solo (rural, urbano, assentamentos, etc)	0,0136	0,4055	0,0055	0,4796	0,0065	0,1150	0,0016
vetores de expansão (plano diretor)	0,0097	0,4055	0,0039	0,4796	0,0046	0,1150	0,0011
acessos viários	0,0039	0,4055	0,0016	0,4796	0,0019	0,1150	0,0005
flora	0,0180	0,4055	0,0073	0,4796	0,0087	0,1150	0,0021
fauna	0,0223	0,4055	0,0091	0,4796	0,0107	0,1150	0,0026
recursos hídricos (rios, nascentes, lagos)	0,0065	0,4055	0,0026	0,4796	0,0031	0,1150	0,0007
áreas especiais de preservação ambiental e indígena	0,0046	0,4055	0,0019	0,4796	0,0022	0,1150	0,0005
áreas com restrição arqueológica e quilombola	0,0019	0,4055	0,0008	0,4796	0,0009	0,1150	0,0002
		0,4108		0,4808		0,1085	

Software

← Lote 2: Região NE

Análise AHP

Etapas

Hierarquização dos Critérios
Pontuação Relativa (Score) dos Sítios
Testes de Consistência

Macrocritérios

Geográfico
Operacional
Urbanístico
Ambiental

Geográfico

Custo de desapropriação e possibilidade de expansão
Topografia e custo de terraplenagem
Disponibilidade de jazidas
Solos (caracterização)
Obras de arte de engenharia

Operacional

Fatores meteorológicos (nevoeiro, ventos)
Perigo aviário (lixões, abatedouros, vazadouros, etc)
Interferências de tráfego aéreo na região
Condições para aplicação do PZP (obstáculos)
Condições para aplicação do PZR (circunvizinhança)

Ambiental

Flora & fauna
Recursos hídricos (rios, nascentes, lagos)
Áreas especiais de preservação ambiental e indígena
Áreas com restrição arqueológica e quilombola

AHP

Análise AHP

Item Subtitle: 1

Cabe destacar inicialmente que, ao contrário da metodologia seguida na primeira etapa do trabalho, a tarefa dos profissionais de campo nesta etapa **NÃO** consiste em avaliar 3 sítios (áreas potenciais para instalação do aeroporto) em cada localidade (município) e "dar nota" para cada sítio, em função de determinado critério. Primeiramente deve-se realizar a **HIERARQUIZAÇÃO** comparativa dos critérios para definir seus pesos de ponderação e, em seguida, realizar a **PONTUAÇÃO** dos sítios, segundo cada critério, também de forma comparativa. Melhores explicações sobre esses procedimentos constam a seguir.



Results and Conclusions:

- Solution X Scenario – Infrastructure´s relevance
- It is **POSSIBLE** to standardize the Methodology;
 - AHP
 - Relative importance of each Criteria;
 - Same model / Different importance in the criteria
- It is **IMPOSSIBLE** to standardize solutions;
 - Technical Confidence;
 - Engineering Solutions Database.
 - Knowledge Sharing (ALACPA)



THANK YOU!!