

Seminário “Instrumentos Financeiros Comunitários para a Investigação e Inovação nas Regiões Ultraperiféricas”

22 a 24 de Setembro de 2010 - Hotel Marina Atlântico, Ponta Delgada

APROVEITAMENTO DE RECURSOS GEOTÉRMICOS PARA PRODUÇÃO DE ELECTRICIDADE NOS AÇORES

Rui Cabeças

Direcção de Recursos Geotérmicos

rcabecas@eda.pt

PERFIL DA EMPRESA

SOGEO - Sociedade Geotérmica dos Açores

➤ Iniciou a sua actividade em 1990, continuando a acção de outras instituições governamentais no desenvolvimento de projectos geotérmicos,

➤ Capital social de 17,8 M€ pertencente à EDA, produtora e distribuidora regional, ainda detida em 50,1% pelo Governo Regional,

➤ Resultados em 2009 > facturação de 14,7 M€ e resultado líquido 5,5 M€.



PERFIL DA EMPRESA

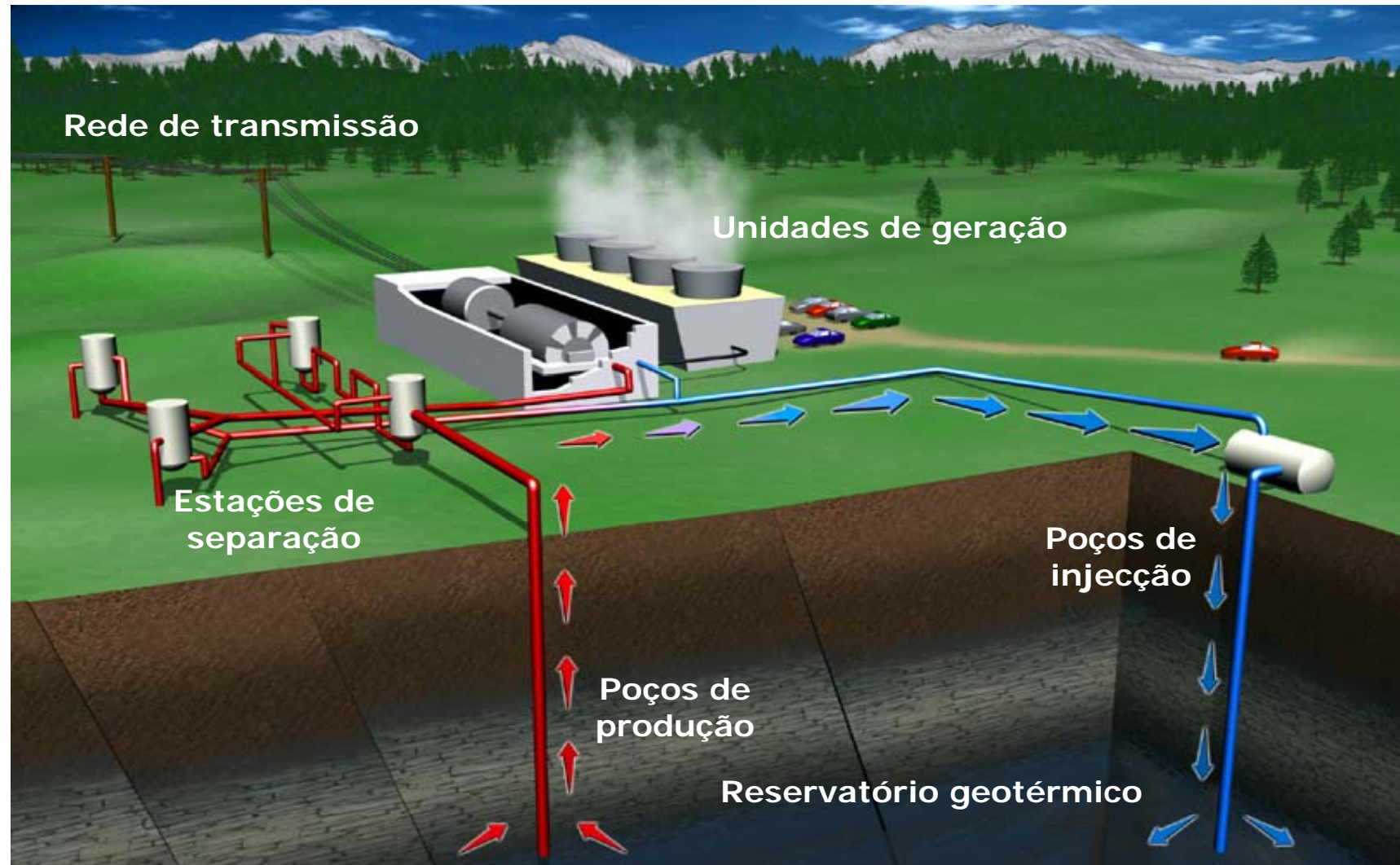
SOGEO - Sociedade Geotérmica dos Açores



- Focada na produção de electricidade utilizando recursos geotérmicos (23 MW), prospecção de recursos e prestação de serviços de perfuração,
- Produziu em 2009 mais de 161 GWh,
- Contribuiu com mais de 37% da produção eléctrica na ilha de São Miguel, correspondendo a 20% da geração eléctrica dos Açores.

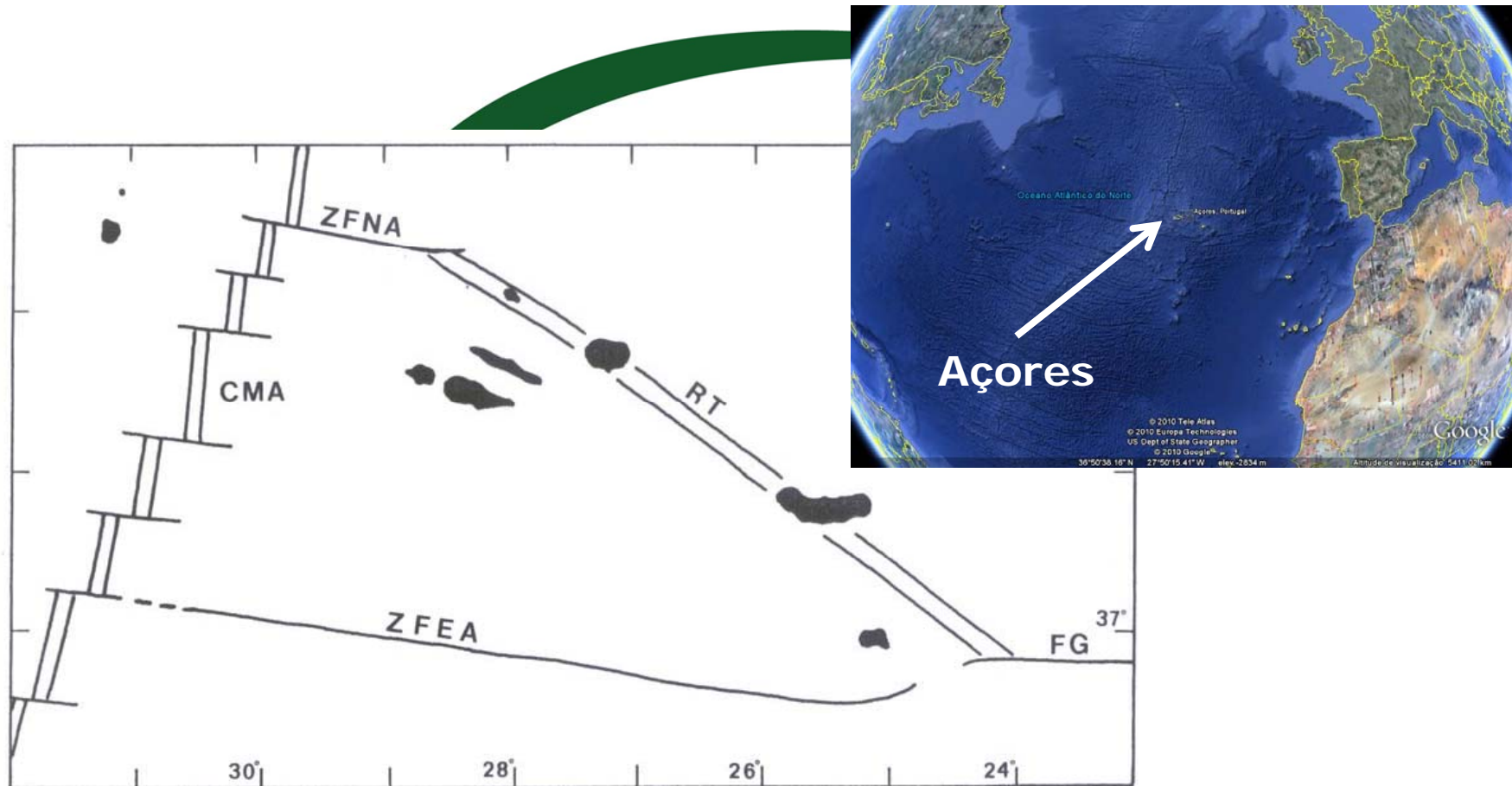
GERAÇÃO ELÉCTRICA GEOTÉRMICA

Modelo de uma central geotérmica



ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

Junção tripla de placas tectónicas



Principais estruturas tectónicas da região dos Açores. CMA – Crista Médio-Atlântica; ZFNA – Zona de Fractura Norte dos Açores; ZFEA – Zona de Fractura Este dos Açores; RT – Rift da Terceira; FG – Falha da Glória (Gaspar, 1996)

ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

Vulcanismo e manifestações geotérmicas



ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

Dispersão geográfica



ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

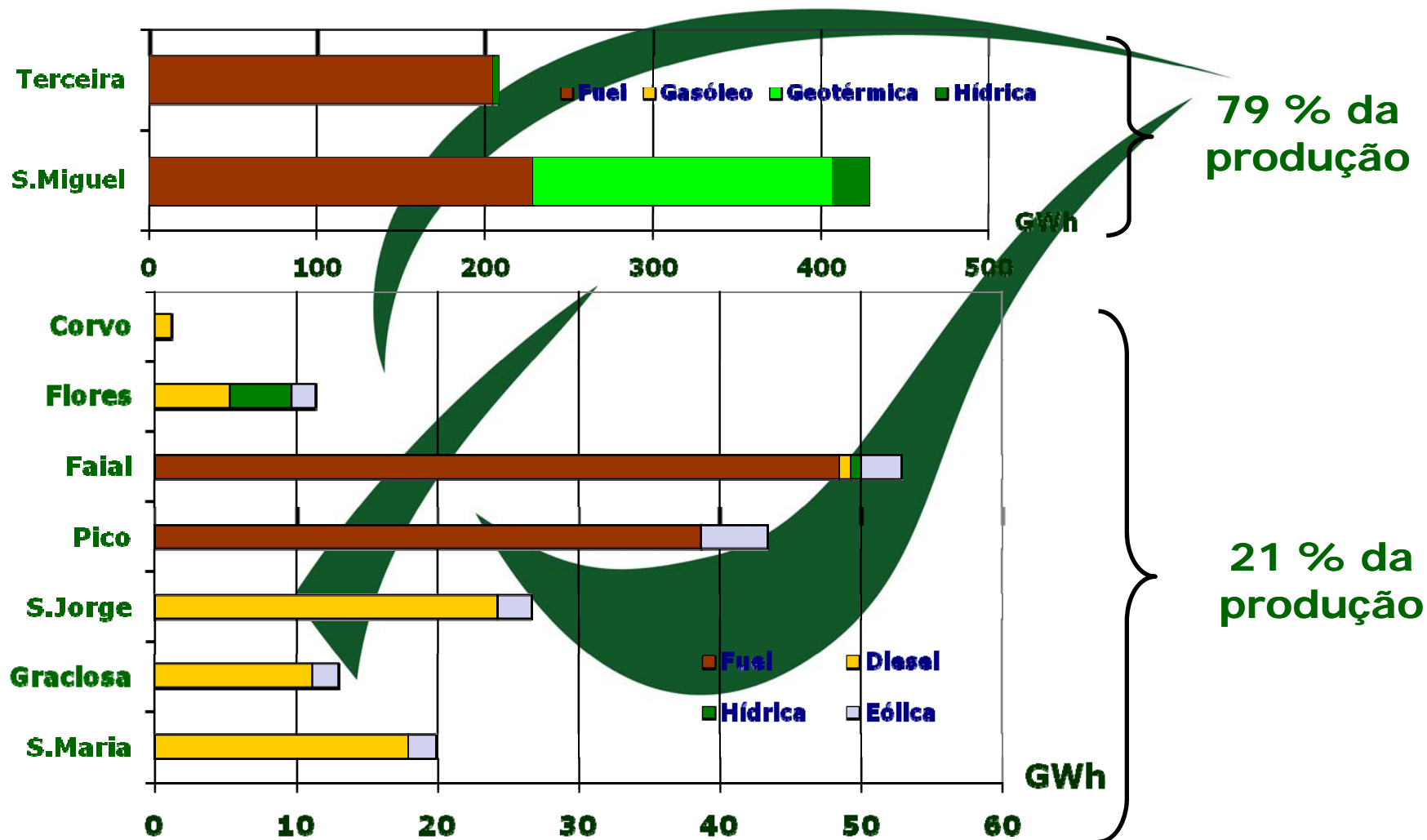
O contexto do mercado da energia

- Nove sistemas independentes de reduzida dimensão
- A intercomunicação entre ilhas não é tecnicamente exequível
- Taxa de crescimento elevada (8%/ano)
- A produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis é economicamente competitiva
- Abundantes fontes de energia renovável: hídrica, eólica e geotérmica

O mercado energético dos Açores é comercialmente pouco atractivo dada a sua pequena escala, pelo que possui uma forte carácter de serviço público.

ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

Mix das fontes de energia



GERAÇÃO ELÉCTRICA GEOTÉRMICA

Desenvolvimento sustentável



“Geothermal plants provide long-term, stable, well-paying jobs, produce nearly zero air emissions and associated health impacts, and supply millions of euros to local and state economies through decades of reliable, secure, domestic, renewable energy production.”

Adaptado de “A Handbook on the Externalities, Employment, and Economics of Geothermal Energy”

GERAÇÃO ELÉCTRICA GEOTÉRMICA

Disponibilidade e fiabilidade

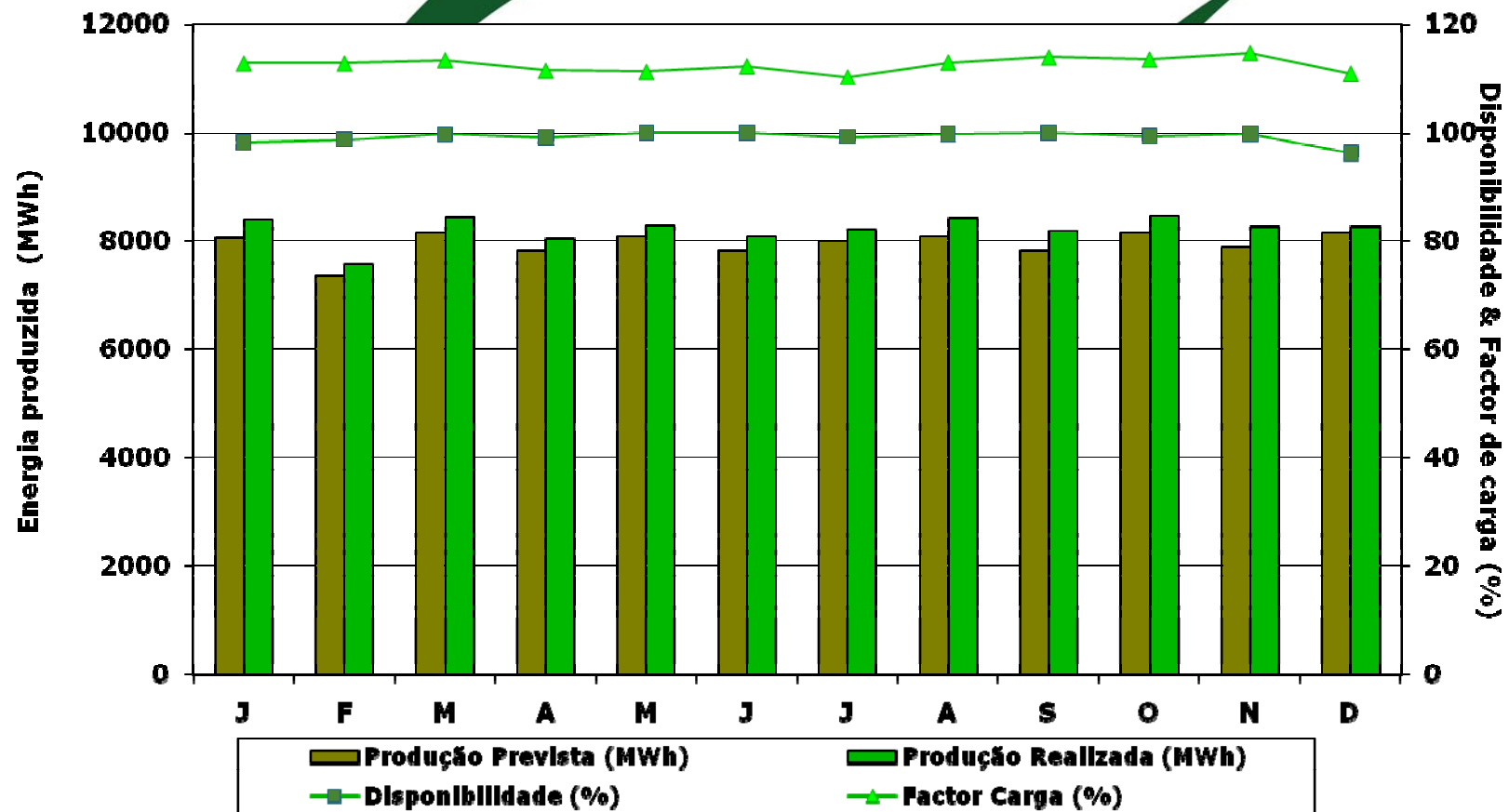
Recurso	Capacid. Inst. GW %		Produção TWh/y %		Factor Carga %
Hídrica	778	87,5	2387	89,0	42
Biomassa	40	4,5	183	5,7	52
Eólica	59	6,6	106	3,3	21
Geotérmica	8,9	1,0	57	1,8	73
Solar	4	0,4	5	0,2	14
Total	890	100	3188	100	41

Fonte: Fridleifsson et al. (2008)

GERAÇÃO ELÉCTRICA GEOTÉRMICA

Disponibilidade e fiabilidade

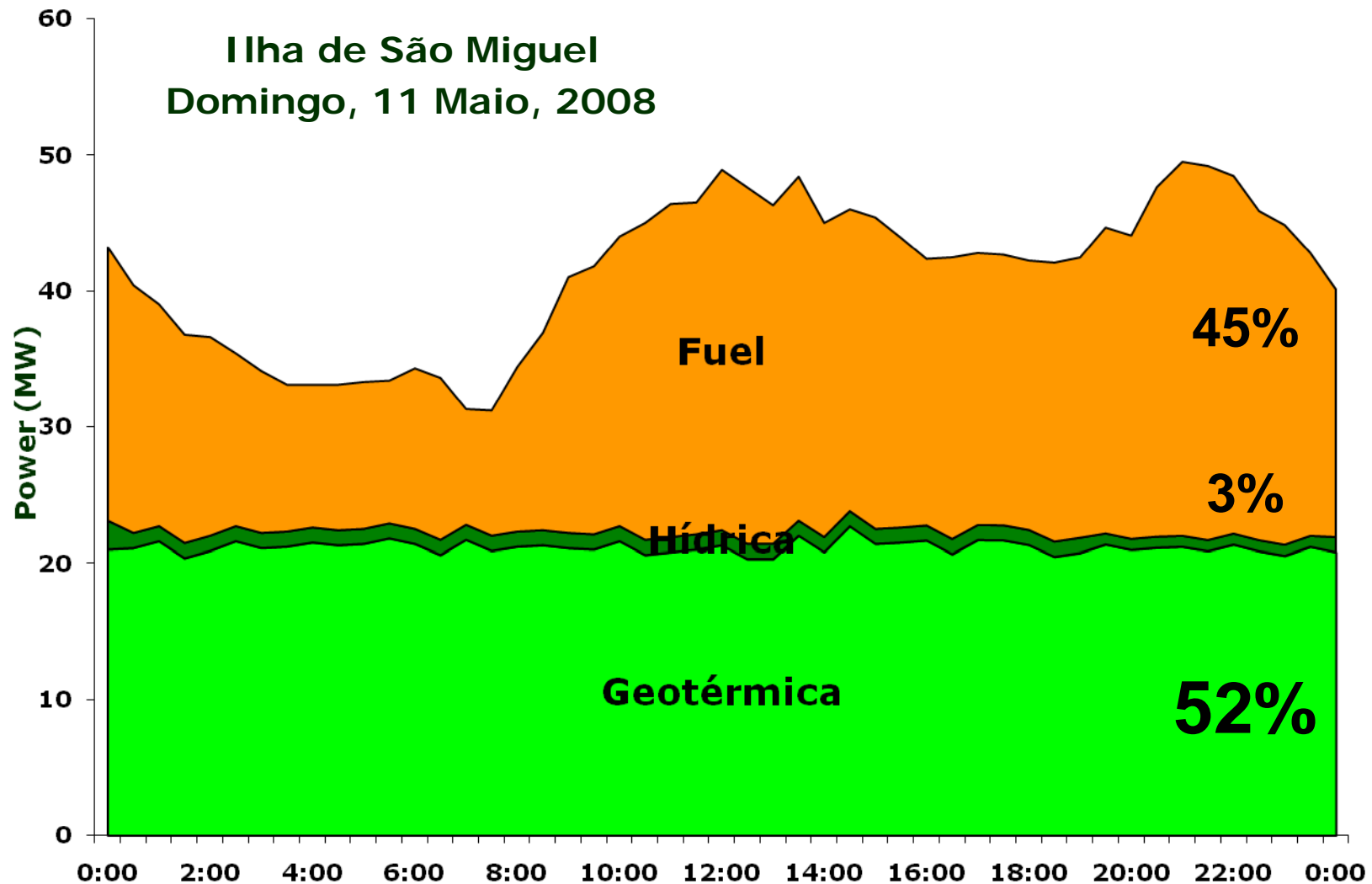
Central Geotérmica do Pico Vermelho
Resultados de produção mensais (2009)



Fonte: SOGEO (2010)

GERAÇÃO ELÉCTRICA GEOTÉRMICA

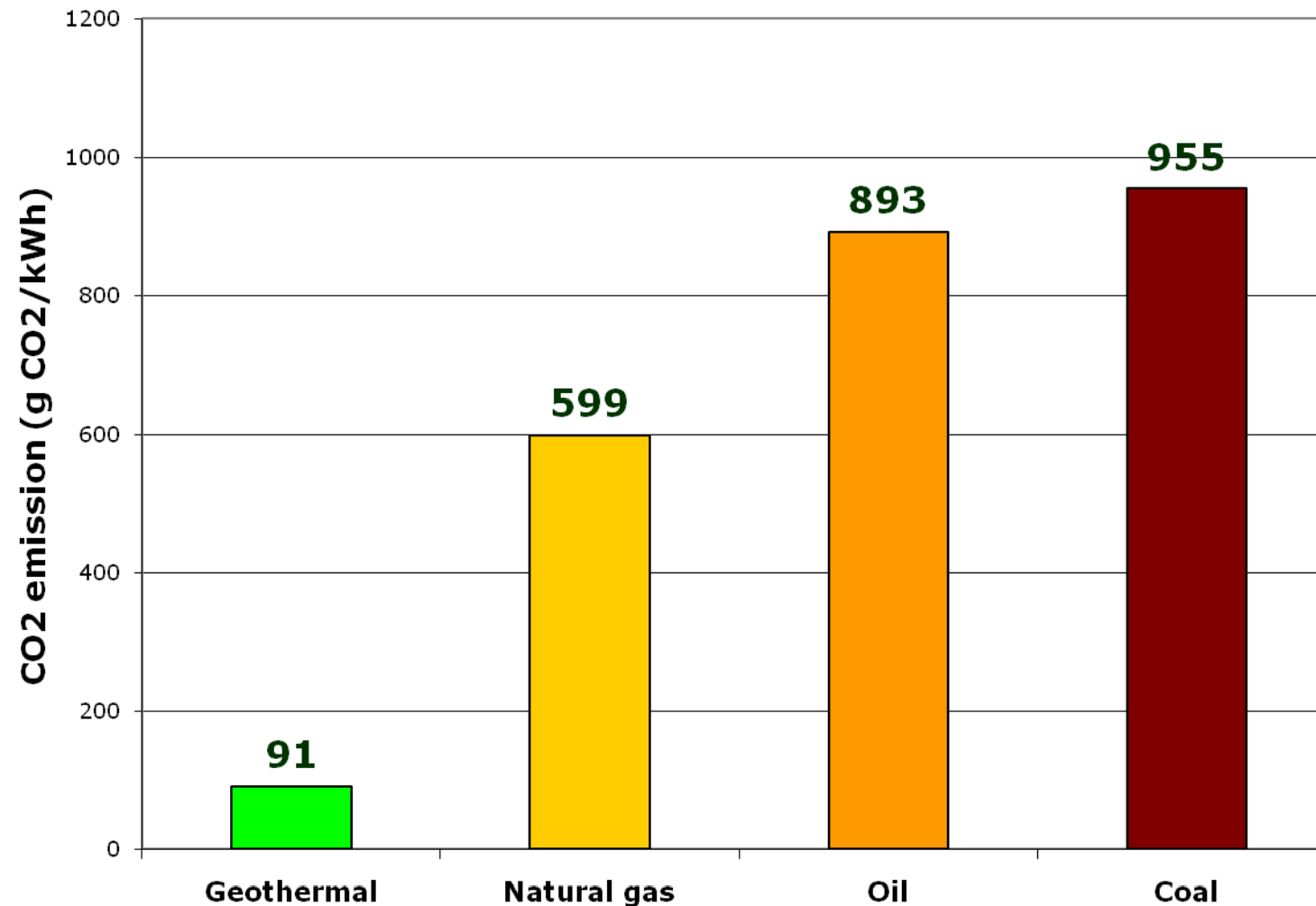
Base do diagrama de carga



Fonte: EDA (2009)

GERAÇÃO ELÉCTRICA GEOTÉRMICA

Compatível com o meio ambiente



Fonte: Bloomfield et al. (2003)

PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

Central Geotérmica Piloto do Pico Vermelho

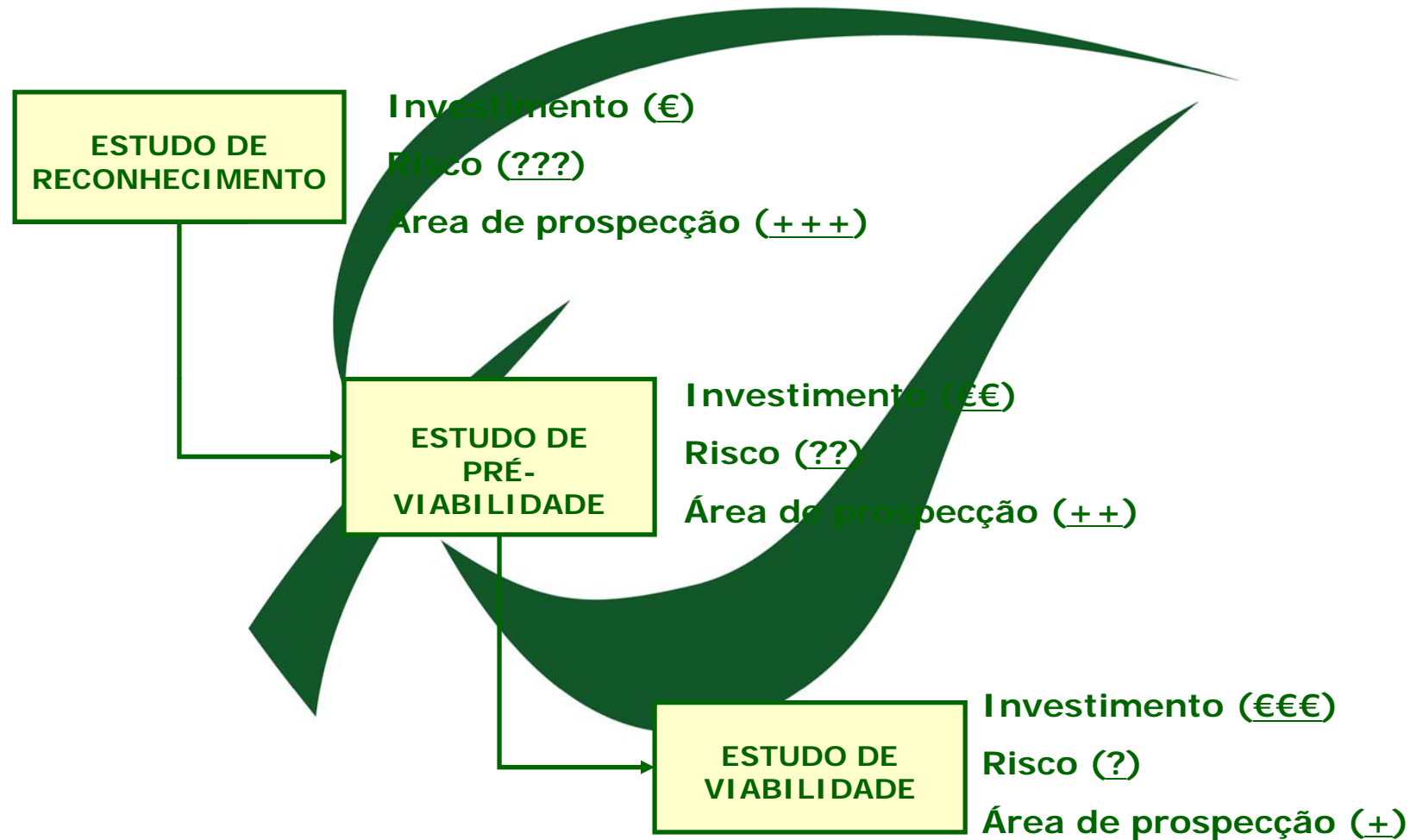


Há 30 anos atrás instalava-se a Central Geotérmica Piloto do Pico Vermelho, a primeira central geotérmica construída nos Açores.

Montagem da CGPPV, Verão de 1980

PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

Estudos de prospecção e pesquisa



PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

Central Geotérmica Piloto do Pico Vermelho

1973-1980: Prospeccção de superfície e perfuração exploratória do campo geotérmico da Ribeira Grande

1980-2005: Exploração da central piloto

Construtor: Mitsubishi

Capacidade nominal: 3 MW

Fornecimento de vapor: 56 t/h @ 5,1 bar.a

Resultados de operação: 84 GWh @ 136 khoras

A central piloto do Pico Vermelho trabalhou durante 25 anos e serviu como valiosa escola de aprendizagem da equipa técnica na operação e manutenção de poços e do equipamento de geração.

PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

Central Geotérmica Piloto do Pico Vermelho



PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

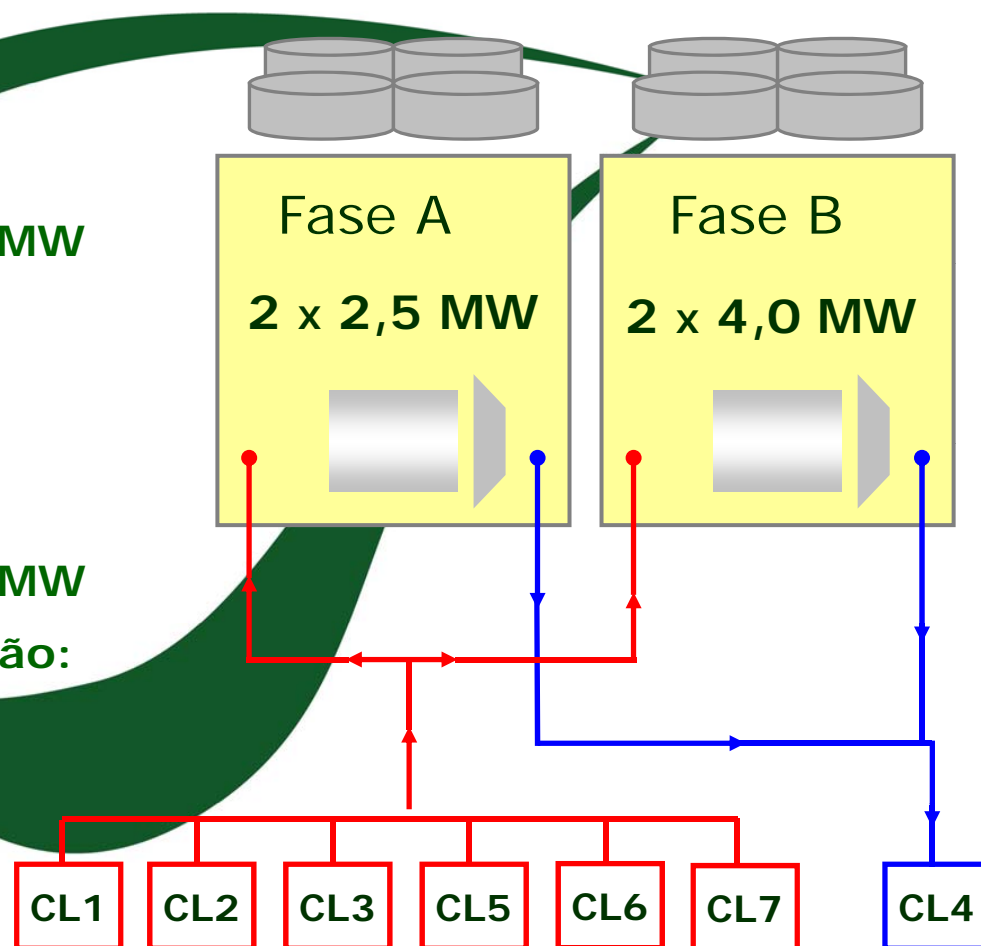
Central Geotérmica da Ribeira Grande

1994: Fase A, Ormat

- Capacidade instalada 2 x 2,5 MW
- Poços geotérmicos CL1 e CL2

1998: Fase B, Ormat

- Capacidade instalada 2 x 4,0 MW
- Poços geotérmicos de produção: CL1, CL2, CL3, CL5, CL6 e CL7
- Injecção do efluente no poço geotérmico CL4



PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

Central Geotérmica da Ribeira Grande



PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

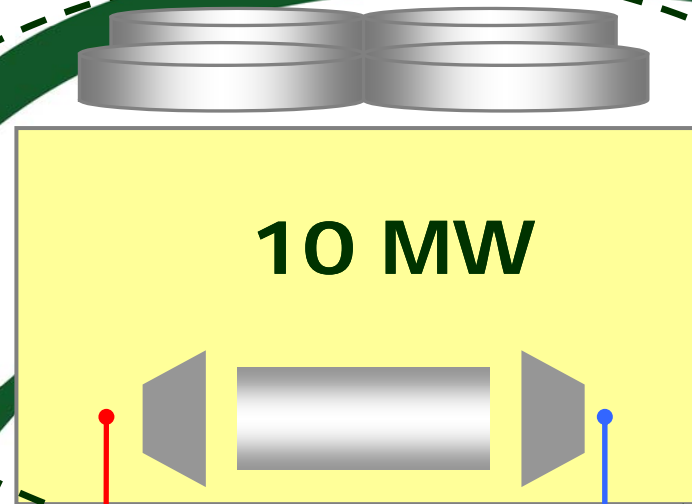
Central Geotérmica da Ribeira Grande



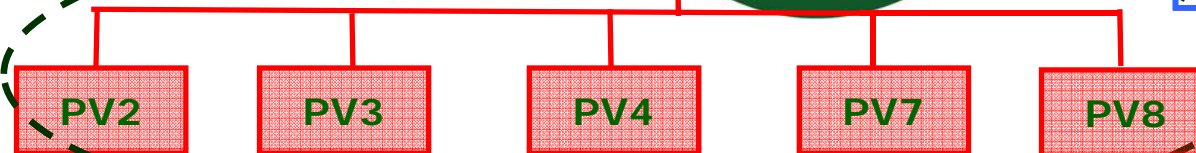
NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Configuração geral

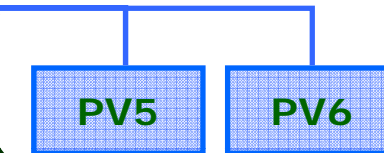
Um grupo gerador de ciclo binário refrigerado a ar



Fluido geotérmico fornecido por cinco poços geotérmicos

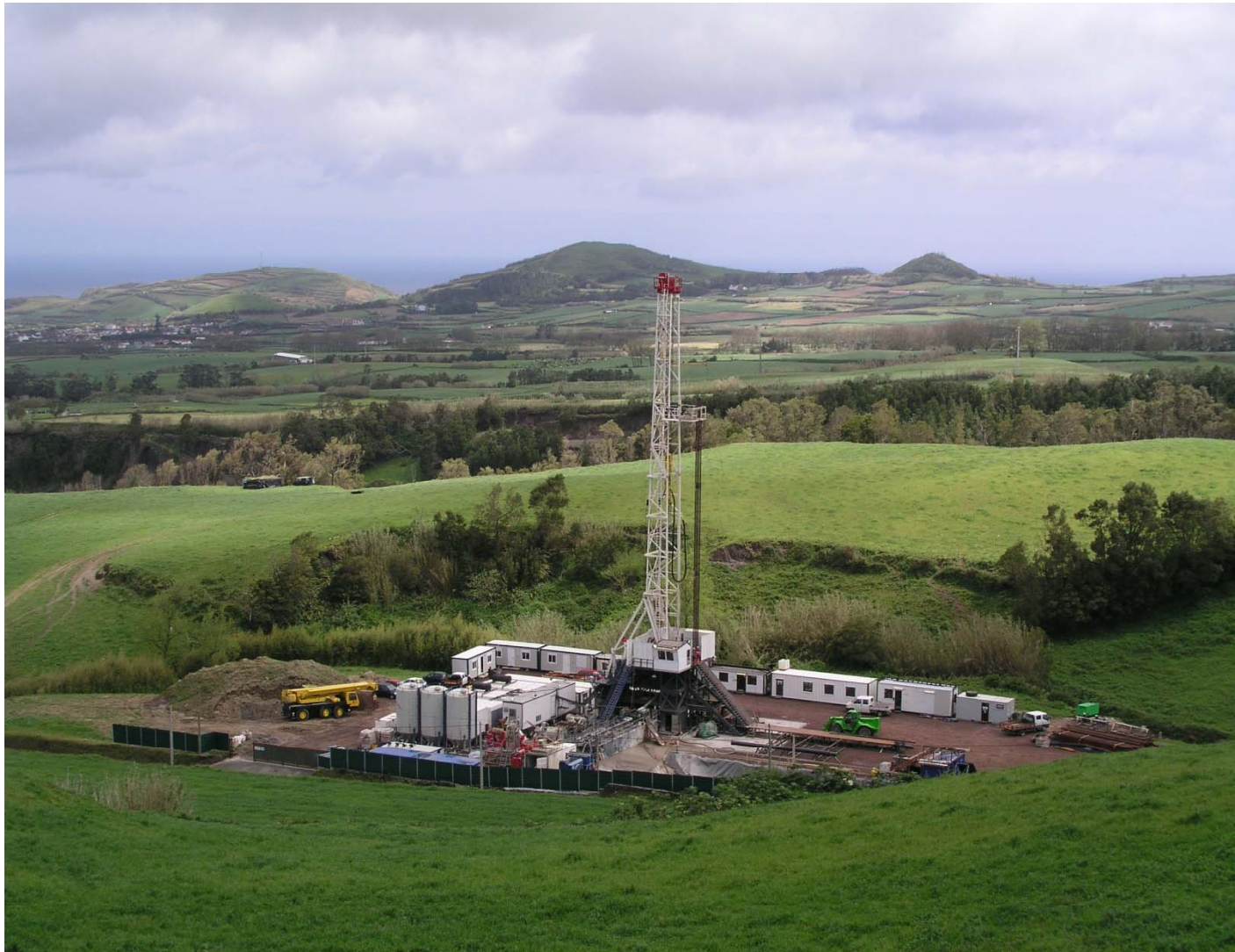


Injecção em dois poços geotérmicos



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Perfuração de novos poços geotérmicos



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Ensaaios de produtividade de novos poços



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Perfuração de novos poços geotérmicos

Objectivo: Execução de 5 novos poços geotérmicos de produção e injeção, completados em diâmetro de 12-1/4" com revestimento drenante de 9-5/8"

Concepção técnica: SOGEO e GeothermEx, Inc.

Engenharia e supervisão de perfuração: GeothermEx, Inc.

Perfuração, revestimento e cimentação: Iceland Drilling

Tipo de contrato: prestação de serviço à tarifa diária

Serviços técnicos especializados: Baker Hughes

Tempo de execução total: 6 meses

NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Construção da nova central



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Construção da nova central



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Órgãos principais da central



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Órgãos principais da central



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Órgãos principais da central



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Órgãos principais da central



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Órgãos principais da central



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Órgãos principais da central



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Órgãos principais da central



NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Construção da central

Objectivo: Fornecimento de uma central geotérmica de 10 MW, incluindo todos os equipamentos auxiliares desde a cabeça dos poços de produção até à cabeça dos poços de injeção

Concepção geral: SOGEO, Fjarhitun e Power Engineers

Fornecimento e construção: Ormat

Fiscalização técnica: SOGEO, EDP e ISQ

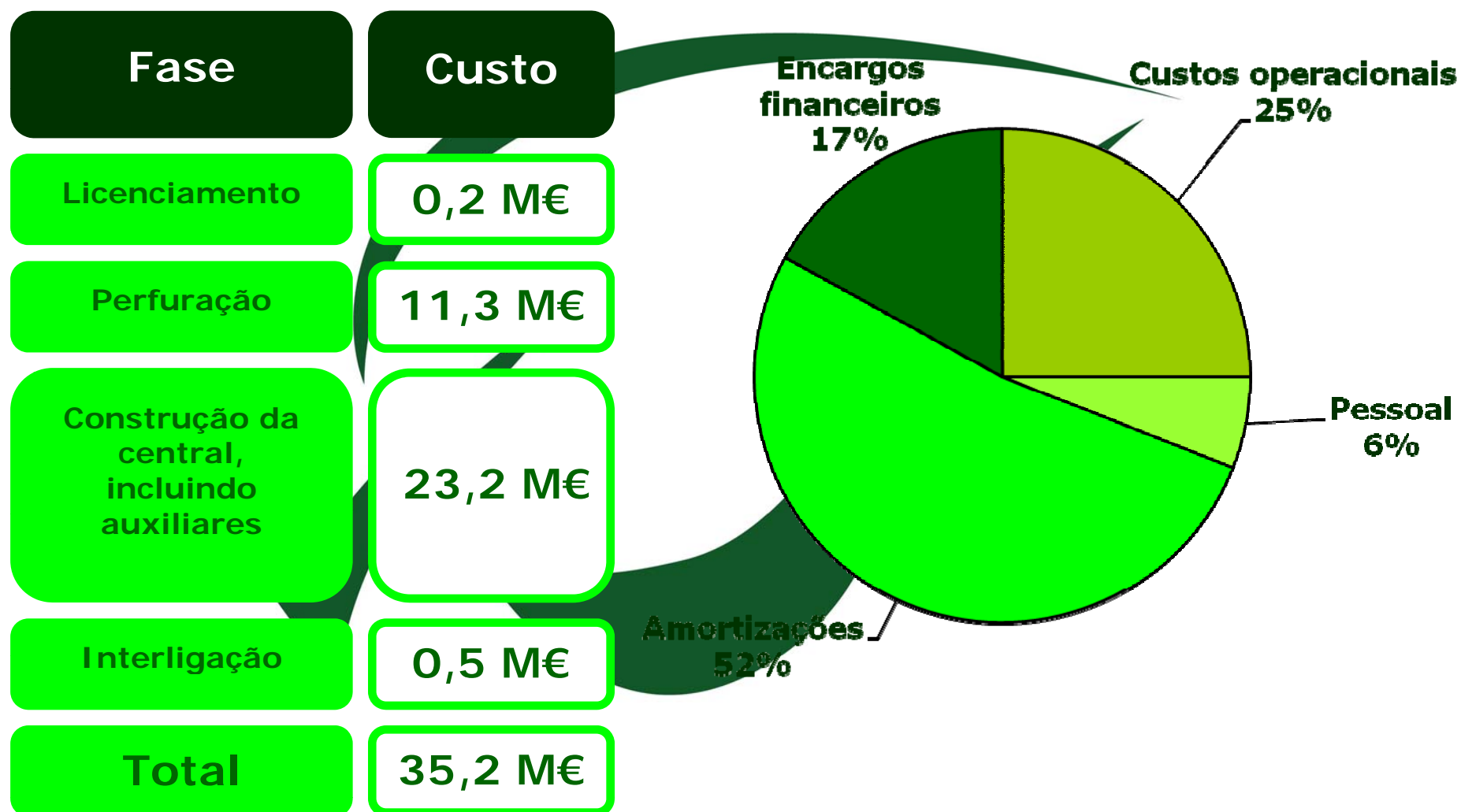
Tipo de contrato: *turn-key*

Subestação eléctrica: CME

Tempo de execução total: 20 meses

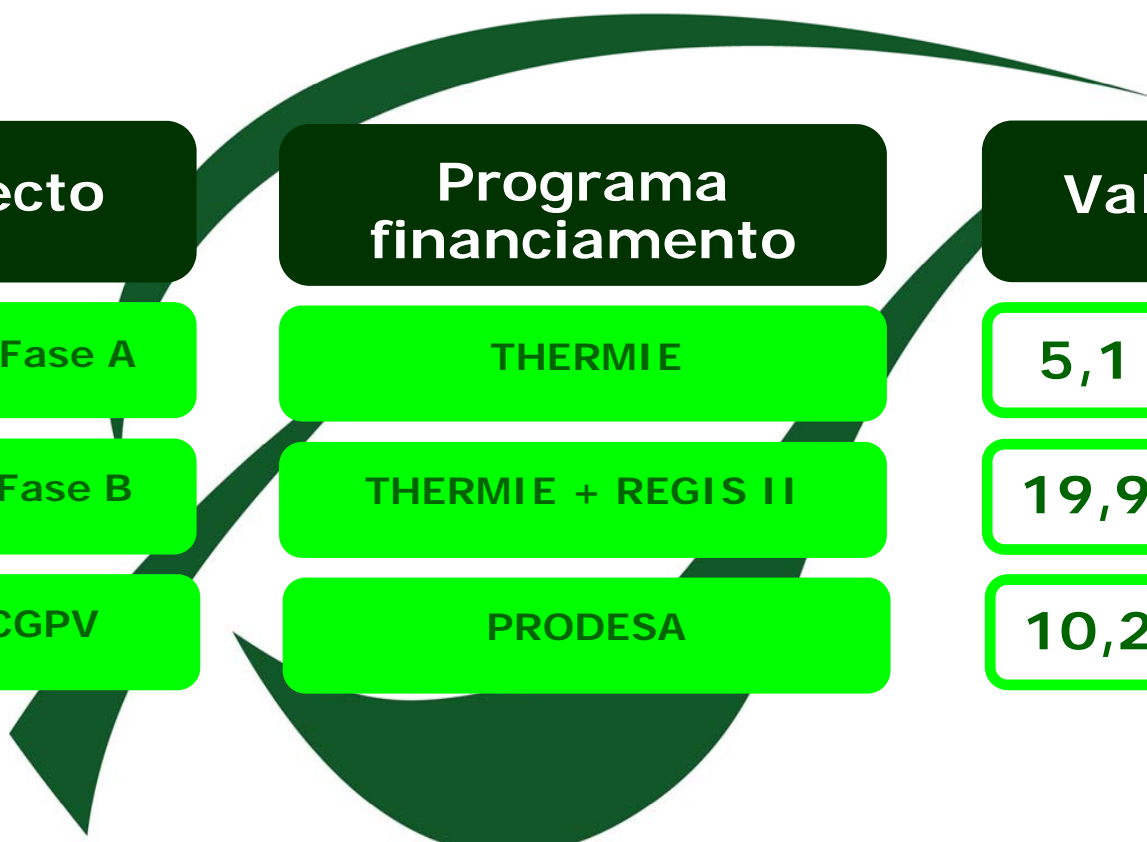
NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Custos de investimento e exploração



PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

Financiamento suportado pela UE



Projecto	Programa financiamento	Valor
CGRG – Fase A	THERMIE	5,1 M€
CGRG – Fase B	THERMIE + REGIS II	19,9 M€
Nova CGPV	PRODESA	10,2 M€

NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Operação



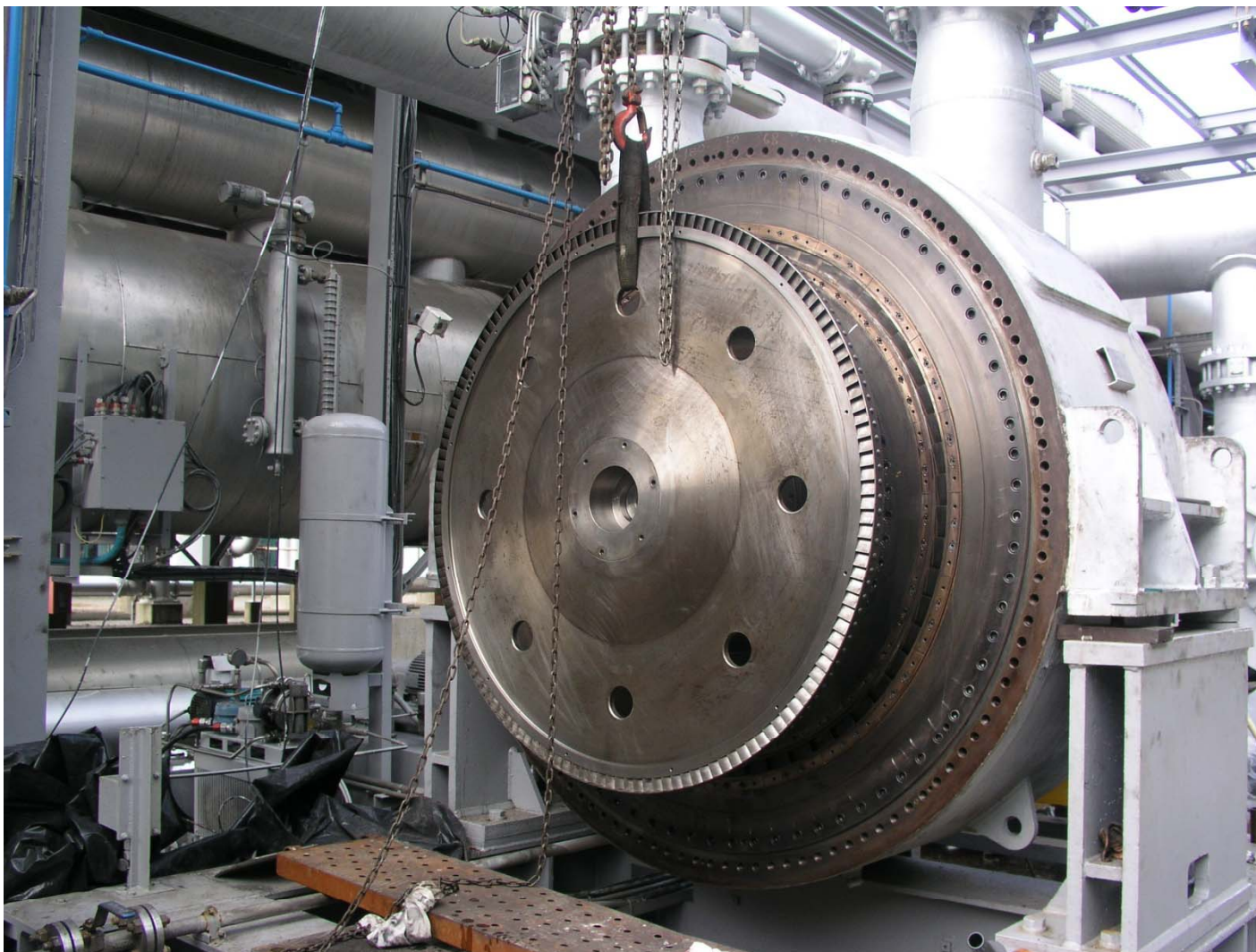
NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Operação: inibição de precipitados



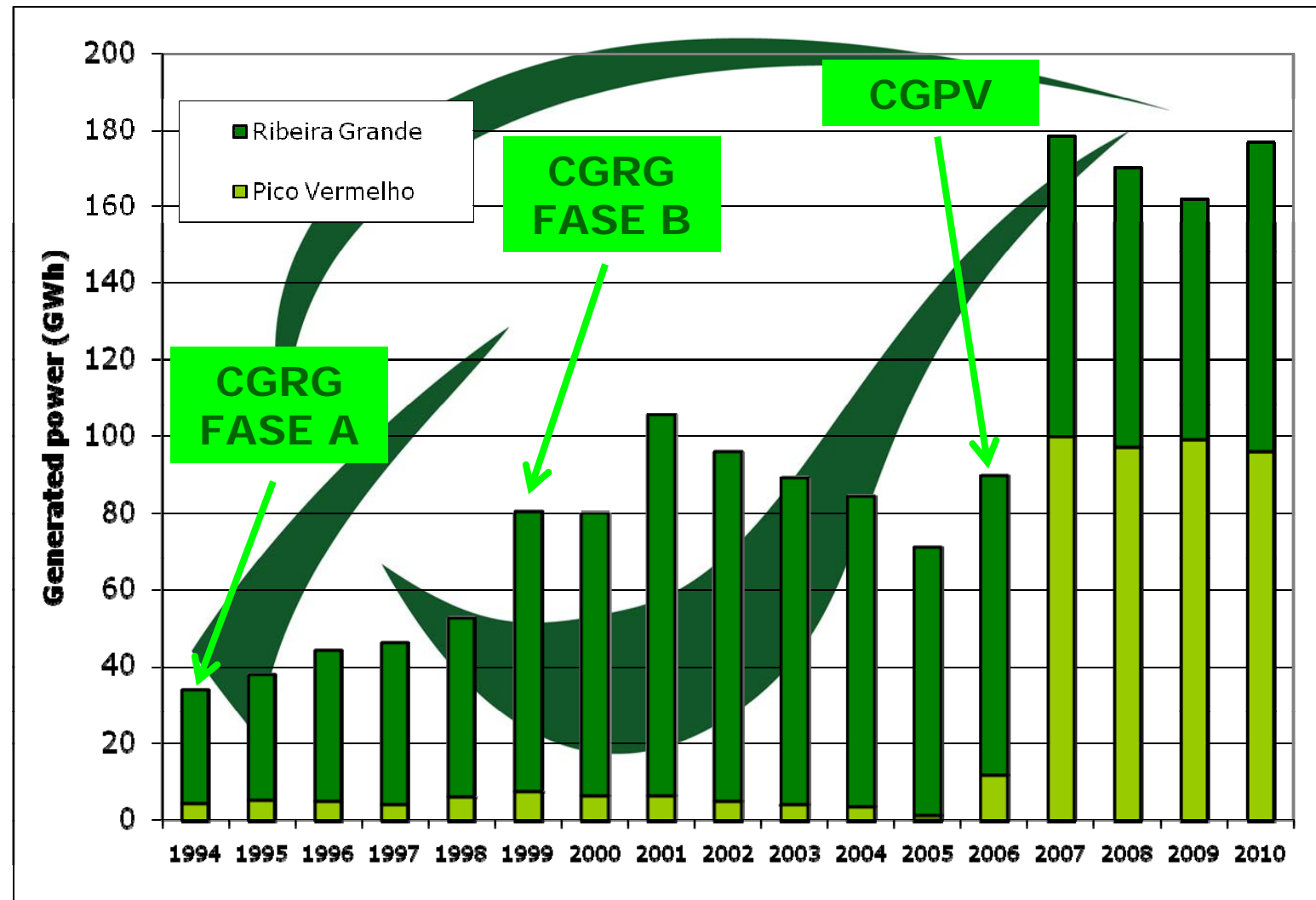
NOVA CENTRAL DO PICO VERMELHO

Manutenção técnica



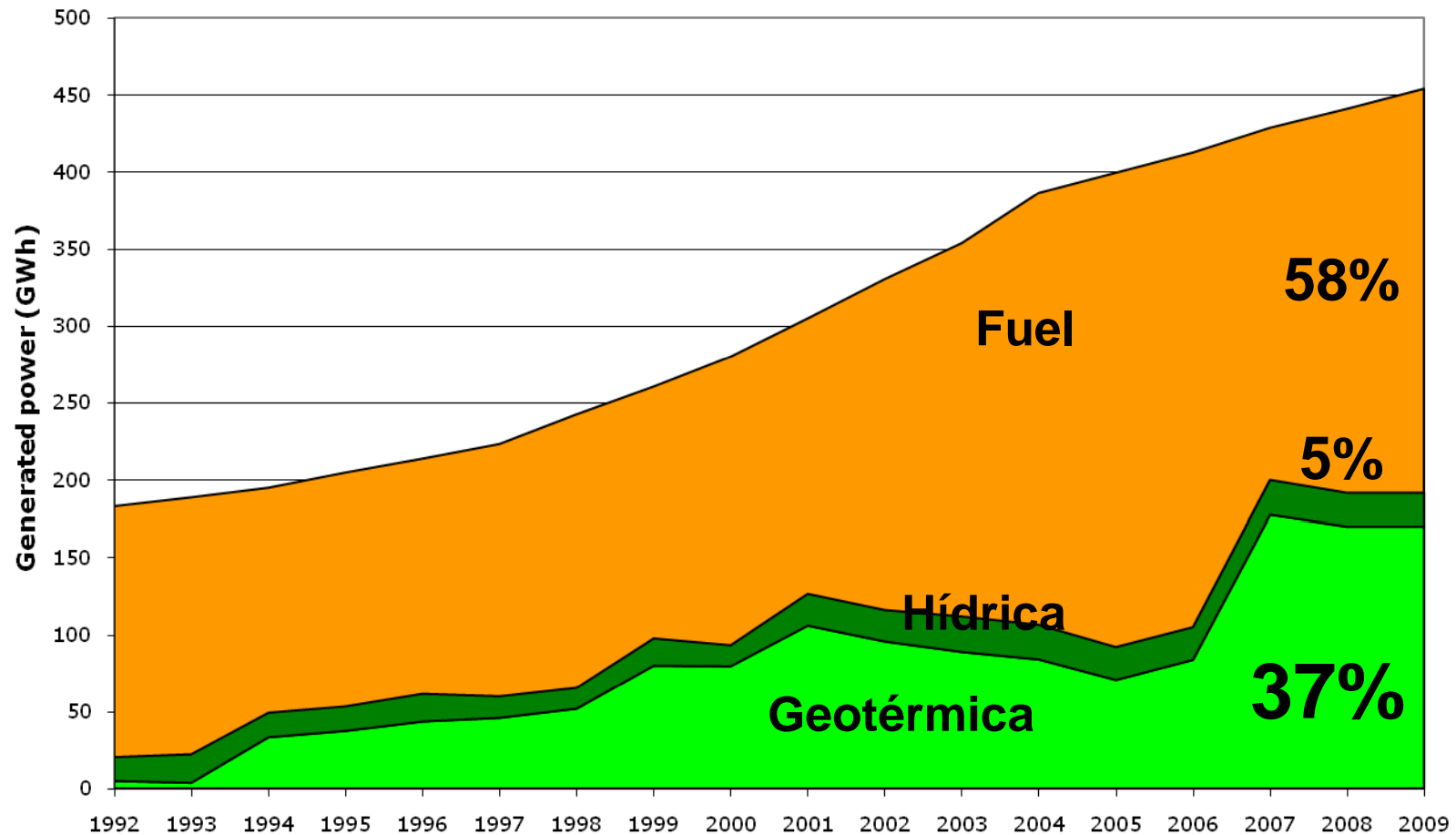
PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

Resultados de produção



PROJECTO GEOTÉRMICO DE SÃO MIGUEL

Resultados de produção



PROJECTOS GEOTÉRMICOS NOS AÇORES

Novos projectos em curso

Projectos geotérmicos para concluir até 2014:

- Expansão Central Geotérmica do Pico Vermelho (+ 10 MW) em São Miguel, ou, em alternativa;
- Nova central geotérmica das Caldeiras de Ribeira Grande (10 MW) em São Miguel;
- Nova central geotérmica do Pico Alto na ilha Terceira (3+7 MW);
- Reforço da capacidade de produção de geofluido na Central Geotérmica da Ribeira Grande.

O nosso objectivo é alcançar cerca de 50% de contribuição de energia geotérmica no ano de 2014.



Seminário “Instrumentos Financeiros Comunitários para a Investigação e Inovação nas Regiões Ultraperiféricas”

22 a 24 de Setembro de 2010 - Hotel Marina Atlântico, Ponta Delgada

