

“O Futuro da Energia Nuclear no Brasil”

GRUPO DE ECONOMIA DA ENERGIA
INSTITUTO DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

07 de novembro de 2018

Eng. Renato Queiroz

renato.queiroz@ie.ufrj.br

Desafios para a conclusão de ANGRA 3

**GRUPO DE ECONOMIA DA ENERGIA
INSTITUTO DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

07 de novembro de 2018

AGENDA

- O Grupo de Economia da Energia – UFRJ
- A atual agenda do setor energético mundial.
- O Projeto Nuclear Brasileiro / Projeto de desenvolvimento energético do Brasil.
- Angra 3- Desafios para a Conclusão

GRUPO DA ECONOMIA DA ENERGIA – IE/UFRJ

Equipe de professores e pesquisadores (quinze) que além da agenda acadêmica desenvolve estudos em torno dos temas relacionados à evolução tecnológica, organizacional e institucional das indústrias e mercados de energia com ênfase no caso brasileiro. Temas principais:

- estratégias empresariais;
- política energética e marcos regulatórios;
- indústrias de rede ;
- transportes e combustíveis;
- dinâmica das indústrias de energia ;
- matriz elétrica Brasileira;

O Futuro da Energia Nuclear no Brasil

- A agenda do setor energético mundial
 - Transição Energética: segurança energética x mudanças climáticas
 - A transição energética em cada país, região é diferente.
 - Características novas \neq da anterior.
 - Importância da dimensão política, geopolítica, estratégica.
 - O Estado nesse ambiente de incerteza. Quem perde e quem ganha? (ex: carro elétrico. Califórnia : back-up intermitentes)
 - O importante papel das Instituições.

O Futuro da Energia Nuclear no Brasil

Último Relatório da Agência Internacional de Energia.

“Futuro da economia global é elétrico, mas poluído”.

“No futuro, uma parte maior do mundo funcionará com eletricidade, mas a maior fatia da energia será poluente”.

“A geração de eletricidade atraiu mais capital do que o petróleo e o gás natural pelo segundo ano consecutivo, mas o investimento em fontes renováveis diminuiu e deve continuar caindo”.

“Projeta-se que a eletrificação aumentará em quase todos os setores, do transporte à indústria pesada”.

(Bloomberg 17 de julho de 2018)

O Futuro da Energia Nuclear no Brasil



Quais os Projetos que vão nortear o desenvolvimento do Brasil ?



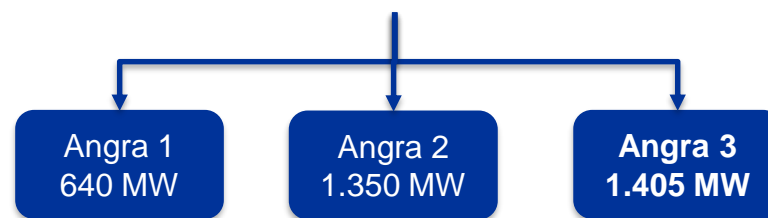
O PROJETO BRASIL E O PROGRAMA NUCLEAR

- A história –Almirante Álvaro Alberto;
- O complexo Naval de Itaguaí;
- O Centro Tecnológico da Marinha SP (USP e Iperó) – Projeto da Propulsão Naval (PPN), Projeto do Ciclo do Combustível Nuclear (PCCN), tecnologia nuclear para o submarino.
 - Centro Experimental de Aramar- produção de combustível nuclear, Laboratório de Testes de Equipamentos de Propulsão, a Unidade Piloto de Produção de Hexafluoreto de Urânio, o Laboratório de Enriquecimento Isotópico e as obras do Laboratório de Geração de Energia Nucleoelétrica.
- Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A –reator Multipropósito Brasileiro (RMB),gerenciamento de novas tecnologias, serviços técnicos etc
- IPEN-Instituto de Engenharia Nuclear - radioisótopos para uso médico (Laboratório de Interfaces Homem-Sistema (LABIHS), do Laboratório de Realidade Virtual (LABRV) e do Laboratório de Inteligência Artificial Aplicada (LIAA);
- Nuclep-caldeiraria pesada.
- Centrais Nucleares .

Centrais Nucleares

A Eletronuclear

- Empresa 100% pertencente a Eletrobras, atuando na geração de energia elétrica com fonte termonuclear;
- Localização: Angra dos Reis
- Conta com 3 usinas, sendo:
 - Angra 1 (640 MW), em operação desde 1982;
 - Angra 2 (1.350 MW), em operação desde 2001;
 - Angra 3 (1.405), em construção.



Angra 3 – Contexto

- Capacidade Instalada: 1.405 MW, equivalente
- Início Obras:
 - 1º Período: 1980 – 1986 (Insuficiência de Recursos)
 - 2º Período: 2009 – 2014 (Insuficiência de Recursos & Lava-Jato)
- Avanço Obras Civis: 66% (jun/16)
- Orçamento Total: R\$ 25,5 bilhões
 - Realizados¹ : R\$ 8,5 bi (Custos Diretos e Indiretos)
 - A Realizar¹ : ~R\$ 17 bi
 - Custos para Desmobilização: ~R\$ 12 bi (Empréstimo, Desmonte, Rec. Ambiental, etc)

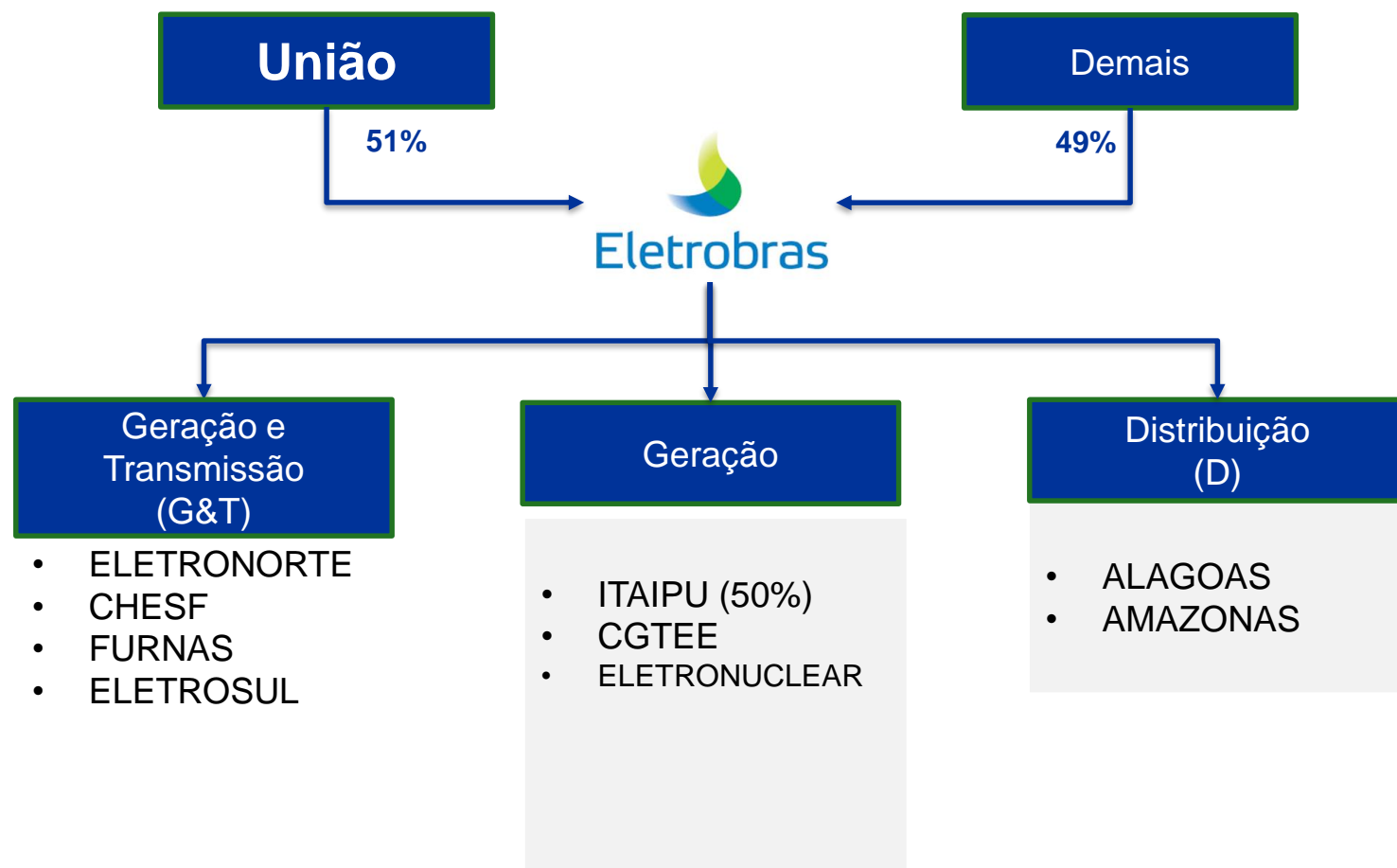
¹ Fonte: Relatório TCU



Angra 3

Alternativas para Implementação

Grupo Eletrobras

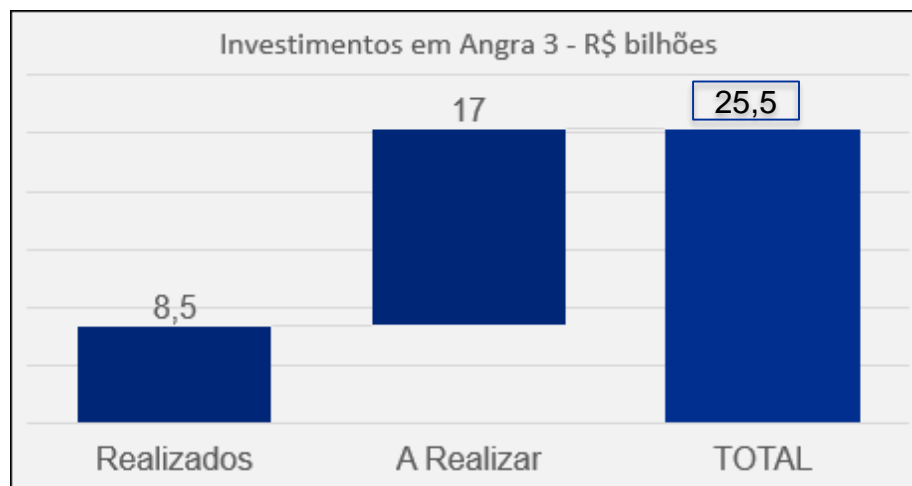


Angra 3 – Investimentos a Realizar



Necessário investidor/parceiro com capacidade financeira para aporte/dívida

- ANUAL (2020 A 2025): ~R\$ 2,8 bi
- TOTAL: R\$ 17,0 bi



Demonstrações de Resultado ("DRE")

ELETRONUCLEAR - DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO					
	2013	2014	2015	2016	2017
Receita Operacional Líquida	1.718	1.927	1.902	2.548	2.867
PMSO	(959)	(1.184)	(1.116)	(1.238)	(1.186)
Demais Custos / Despesas Operacionais	(472)	(719)	(434)	(474)	(568)
Depreciação e Amortização	(345)	(360)	(368)	(398)	(395)
Resultado do Serviço de Energia Elétrica	(58)	(336)	(16)	438	718
Resultado Financeiro	(73)	(84)	(129)	(277)	(95)
Impairment / Contrato Oneroso	(533)	(558)	(4.973)	(4.236)	(181)
LAIR	(663)	(978)	(5.118)	(4.075)	441
EBITDA	287	24	352	836	1.113
Margem EBITDA	17%	1%	19%	33%	39%

- Angra 1 e 2 possuem receita anual de ~R\$ 2,8 bi;
- EBITDA de R\$ 1,1 bi em 2017 (Margem de 40%);
- Entretanto, *Impairments* relacionados a Angra 3 superaram R\$ 10 bi nos últimos 4 anos.
- Resultado: PL negativo em R\$ 4 bi

Fonte: : Plano de Negócios e Gestão -PNG Eletronuclear 2018 – 2022 (Dez/17)

Fluxo de Caixa

ELETRONUCLEAR - FLUXO DE CAIXA					
	2013	2014	2015	2016	2017
Fluxo de Caixa Operacional	443	192	275	824	822
(-) Impostos sobre o Resultado	(7)	(1)	(2)	(81)	(33)
(+) Serviço da Dívida	(148)	(153)	(1.280)	(378)	(445)
(-) Pagamento de Dividendos	0	0	0	0	0
Geração de Caixa	288	38	(1.007)	365	344
Saldo Inicial	644	39	98	159	30
(-) Investimentos	(1.633)	(1.764)	(1.424)	(1.104)	(818)
Superavit ou Deficit de Recursos	(701)	(1.687)	(2.332)	(581)	(444)
Recurso para Investimentos					
Eletrobras	0	445	162	133	213
Outras Fontes (Financiamento)	740	1.340	2.329	478	358
Saldo Final	39	98	159	30	127

~0

- Apesar de geração operacional positiva (Angra 1 e 2), recursos são insuficientes para expansão da companhia (Angra 3);
- Investimentos financiados via (i) aporte Eletrobras ou (ii) Endividamento Corporativo

Relatório Eletronuclear

“Desta forma, e embora atualmente o empreendimento Angra 3 esteja na condição de obras paralisadas, ... recursos próprios tem sido alocados ao projeto, sendo estes provenientes da geração própria de caixa das Usinas de Angra 1 e 2, fato este que têm provocado grande desequilíbrio na capacidade de investimentos nas Usinas de Angra 1 e 2, gerando inclusive postergações de alguns investimentos.”

Fonte: : Plano de Negócios e Gestão -PNG Eletronuclear 2018 – 2022 (Dez/17)

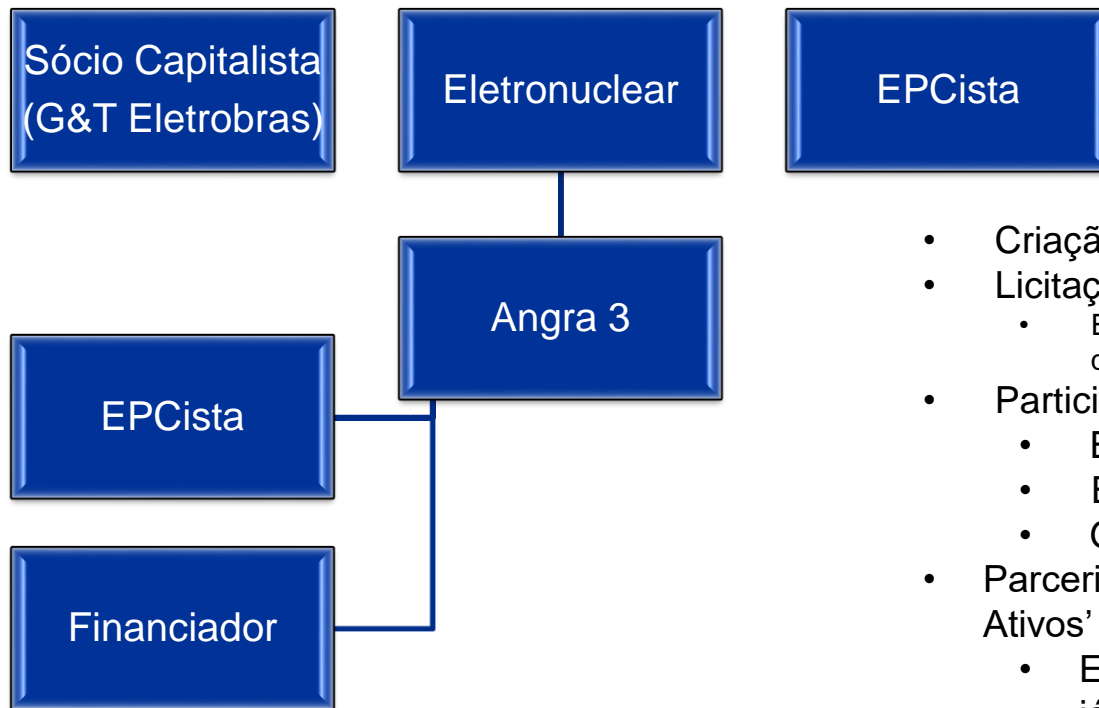
Fonte: : Plano de Negócios e Gestão PNG Eletronuclear 2018 – 2022 (Dez/17)

Angra 3 - Alternativas para Implementação



	(1) Sócio Estrangeiro	(2) SPE Angra 3 + EPC / Parceria	(3) Aportes Tesouro	(4) Associação G&T Eletrobras
Descrição	Venda de participação minoritária	Criação de SPE específica para Angra 3. Licitação para contratação EPC, participando no <i>Equity</i> garantindo financiamento	Aportes Diretos do Tesouro	Associação com demais empresas de G&T do Grupo Eletrobras
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> Sócio capitalizado; Sócio com experiência em nuclear; 	<ul style="list-style-type: none"> Capitalização efetiva; EPCista garante ; Sócios que já participam em Geração; Mantem atividade no 'estado'; 	<ul style="list-style-type: none"> Capitalização efetiva; Dispensa alterações societárias, Mantem atividade no 'estado'; 	<ul style="list-style-type: none"> Dispensa alterações na legislação; Empresas + capitalizadas (RBSE *); Já participam em Geração; Mantem atividade no 'estado'; <p>(*) Rede Básica Sistemas Existentes</p>

Alternativa (2) – Licitação EPC + Parceria



- Criação de SPE específica para Angra 3;
- Licitação para seleção EPCista.
 - EPC Full, Menor Preço, Critérios robustos para qualificação
- Participação dividida
 - Eletronuclear
 - EPCista
 - G&T Eletrobras
- Parceria baseada no conceito 'Agregação de Ativos'
 - Eletronuclear aporta os 'investimentos' já realizados
 - G&T Eletrobras e EPCista aportam capital

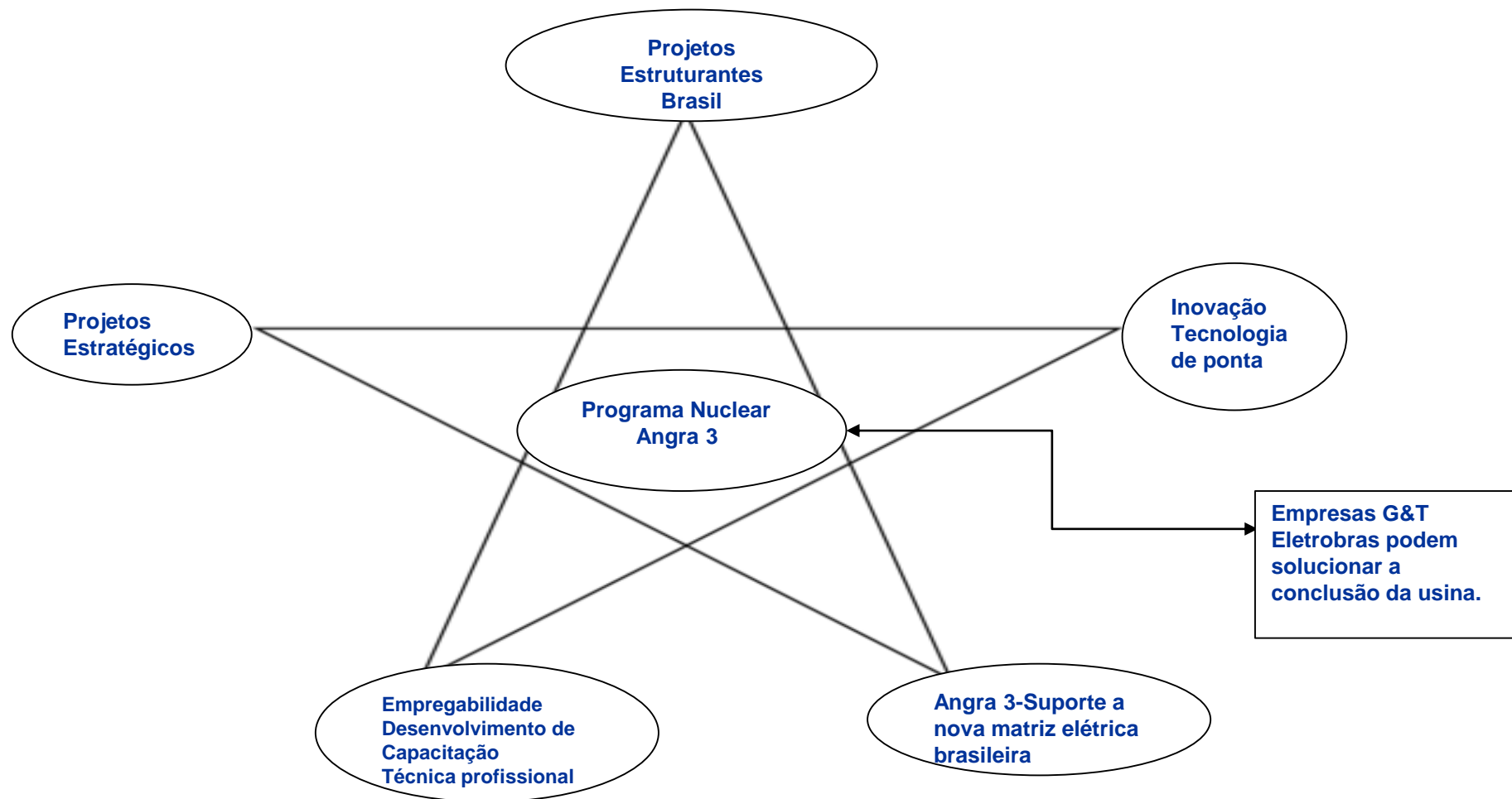
(4) Associação G&T Eletrobras

A princípio, entende-se que grupo G&T (Eletrosul, Chesf, Furnas, Eletronorte) reúnem as características necessárias e complementares, a destacar:

1. Empresas originalmente envolvidas na construção/operação de Angra 1 e 2;
2. Empresas capitalizadas. Indenização a receber: ~R\$ 38 bi, ao longo de 8 anos (2017-2025) ⁺
3. Maior sinergia operacional & PMSO (Pessoal, Material, Serviços de Terceiros e Outras despesas)

Empresas de G&T apresentam capacidade financeira para suportar implementação de Angra 3

O Futuro da Energia Nuclear no Brasil



Palácio Universitário da UFRJ/Campus da Praia Vermelha



Se o problema tem solução, não
esquente a cabeça, porque tem
solução. Se o problema não tem
solução, não esquente a cabeça,
porque não tem solução. [Provérbio
Chinês](#)

Renato Queiroz
renato.queiroz@ie.ufrj.br