



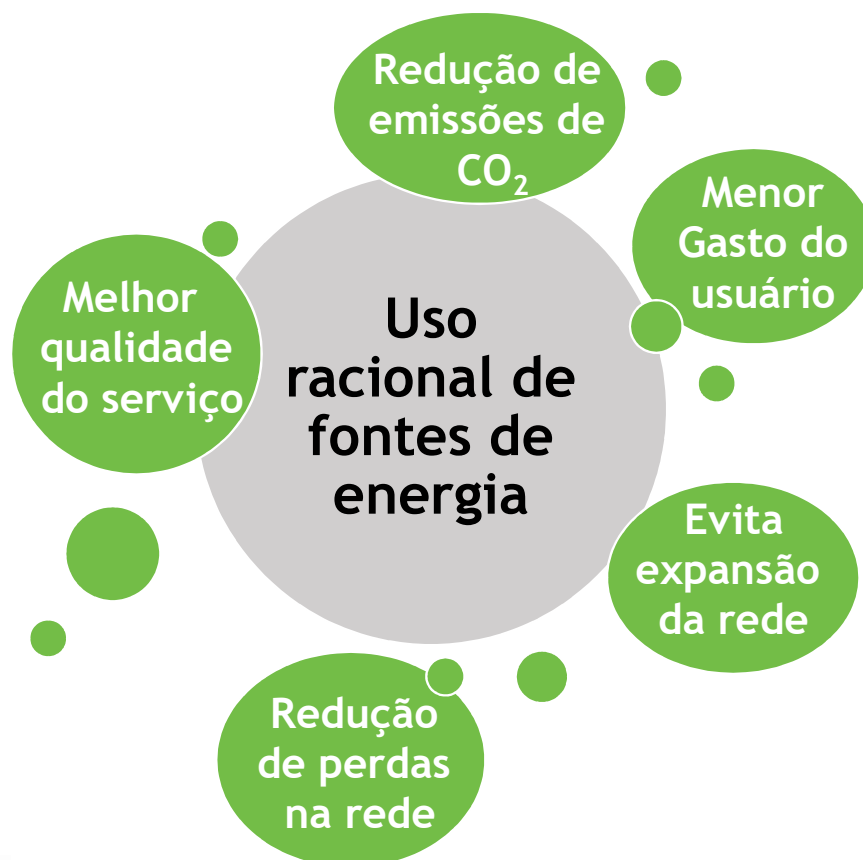
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Gabriel Moreira Pinto
Superintendência de Regulação Econômica e Estudos do Mercado (SRM)

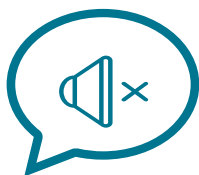
Leilão de Eficiência Energética *Projeto Piloto em Roraima*

Oficina da ANS sobre AIR, 10 de outubro de 2018

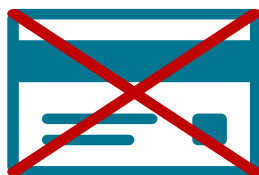
Eficiência Energética em 30 segundos



Falhas de Mercado em Eficiência Energética



Informação
Incompleta



Acesso a
crédito



Racionalidade
limitada

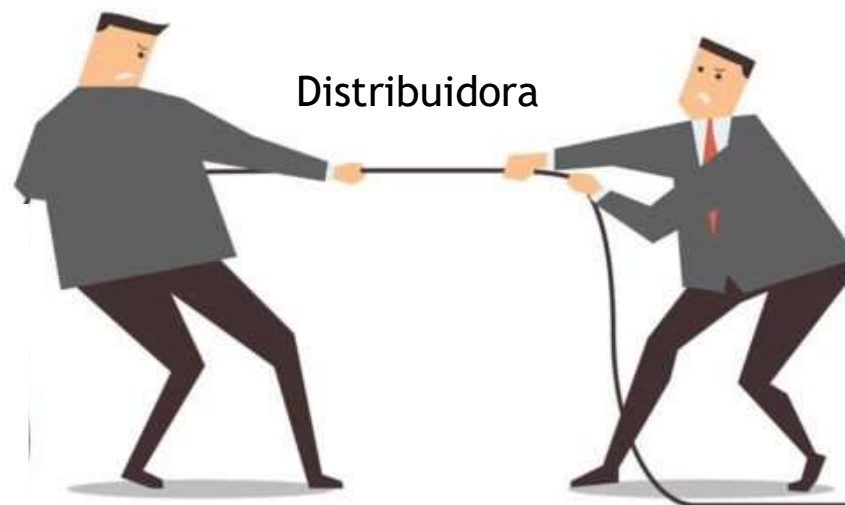


Externalidades

Intervenção Estatal Vigente

Lei 9.991

Obriga as Distribuidoras a investirem 0,5% da receita em eficiência energética, visando reduzir o consumo



Acionista

Resiste a investimentos em eficiência, já que reduzem diretamente a receita da concessionária

R\$ 1,7 bilhão represado nas Distribuidoras

**#1 FORÇAR AS
DISTRIBUIDORAS A GASTAR
MAIS RÁPIDO E MELHOR**

**#2 REDEFINIR O MODELO
DE NEGÓCIOS DAS
DISTRIBUIDORAS PARA
INCENTIVÁ-LAS**

**ALTERNATIVAS
CONSIDERADAS**

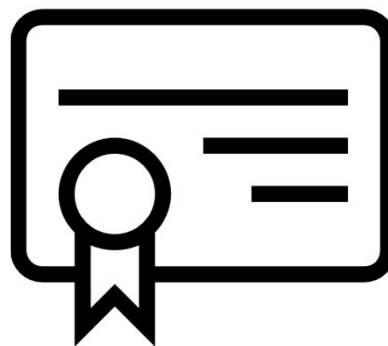
**#3 CRIAR UMA
SOLUÇÃO DE
MERCADO**

**#4 MANTER
O STATUS QUO**

Os três Instrumentos de Mercado para Eficiência Energética no mundo



Oferta padrão

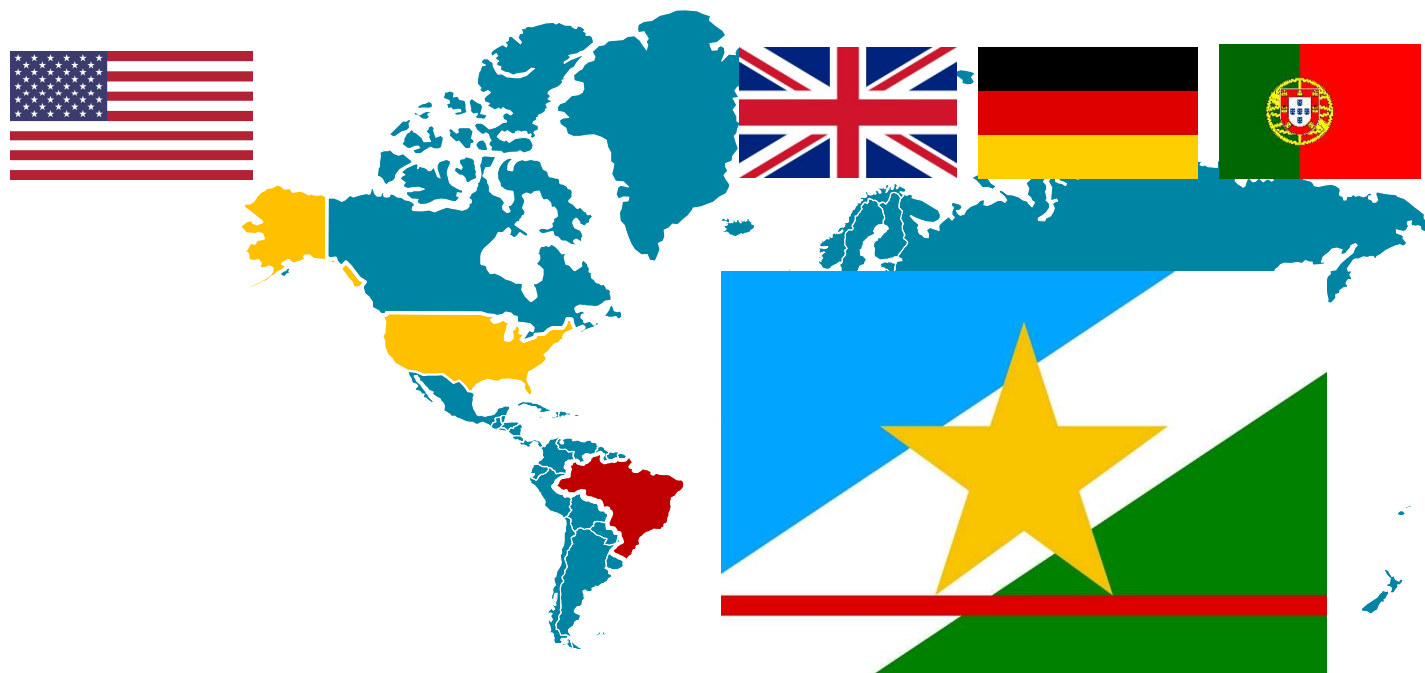


Certificados Brancos



Leilão

Leilões de Eficiência Energética no mundo





Leilão de Eficiência Energética

Redução de consumo competindo com nova geração



Passo a passo do Leilão

DESENHO DO LEILÃO

Define o montante de consumo a ser evitado e a duração do programa

ANEEL

EFICIENTIZAÇÃO

Aceita/compra equipamentos do ARC.
Muda o comportamento.

Consumidor

PAGA O EMPREENDEDOR

uma tarifa por MWh evitado (lance no leilão), atestado pela fatura da distribuidora

“Fundo” Eficiência

Empreendedor

Distribuidora








DÁ UM LANCE

Estrutura uma carteira de projetos e celebra pré-contratos

FATURA A UC

provando que ela reduziu seu consumo

Tipos de Projetos que vislumbramos

						
Troca de lâmpadas	Troca de geladeiras	Troca de ACs	Mudança de hábitos	Iluminação Pública	Retrofit de grande consumidor	Geração distribuída

Quem teria interesse em participar?



ESCOs



Distribuidoras



Instaladores GD



Grandes Consumidores



Varejistas



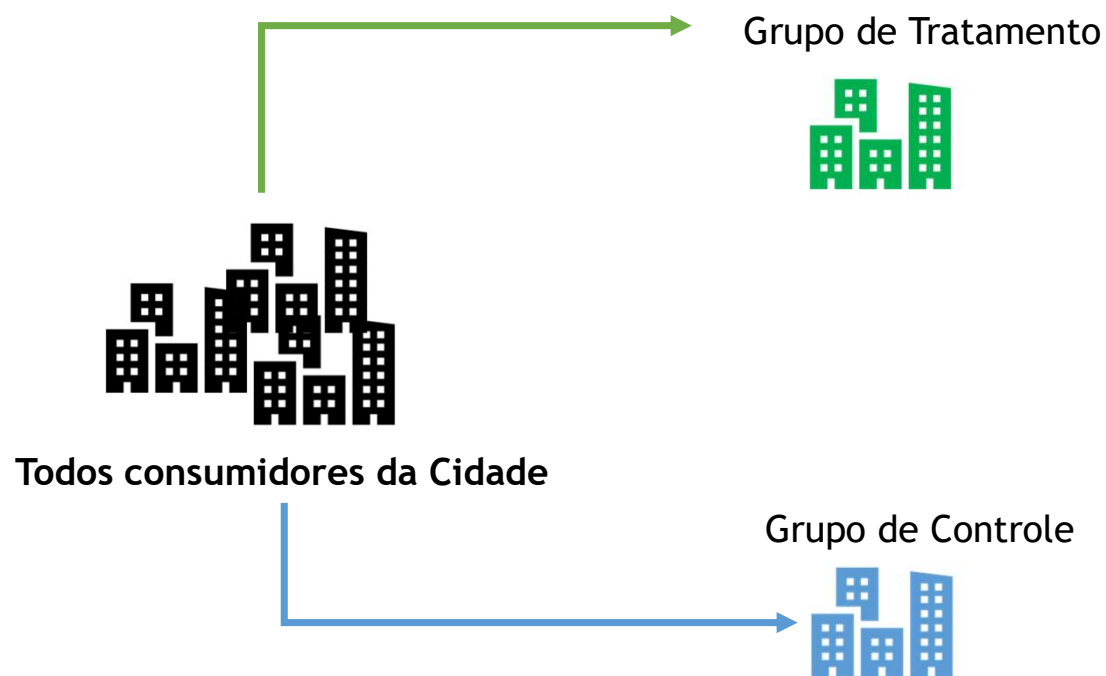
Fornecedores

Vencedor virará um novo Agente regulado: o Agente Redutor de Consumo (ARC)

Alternativas avaliadas para medir os resultados do programa

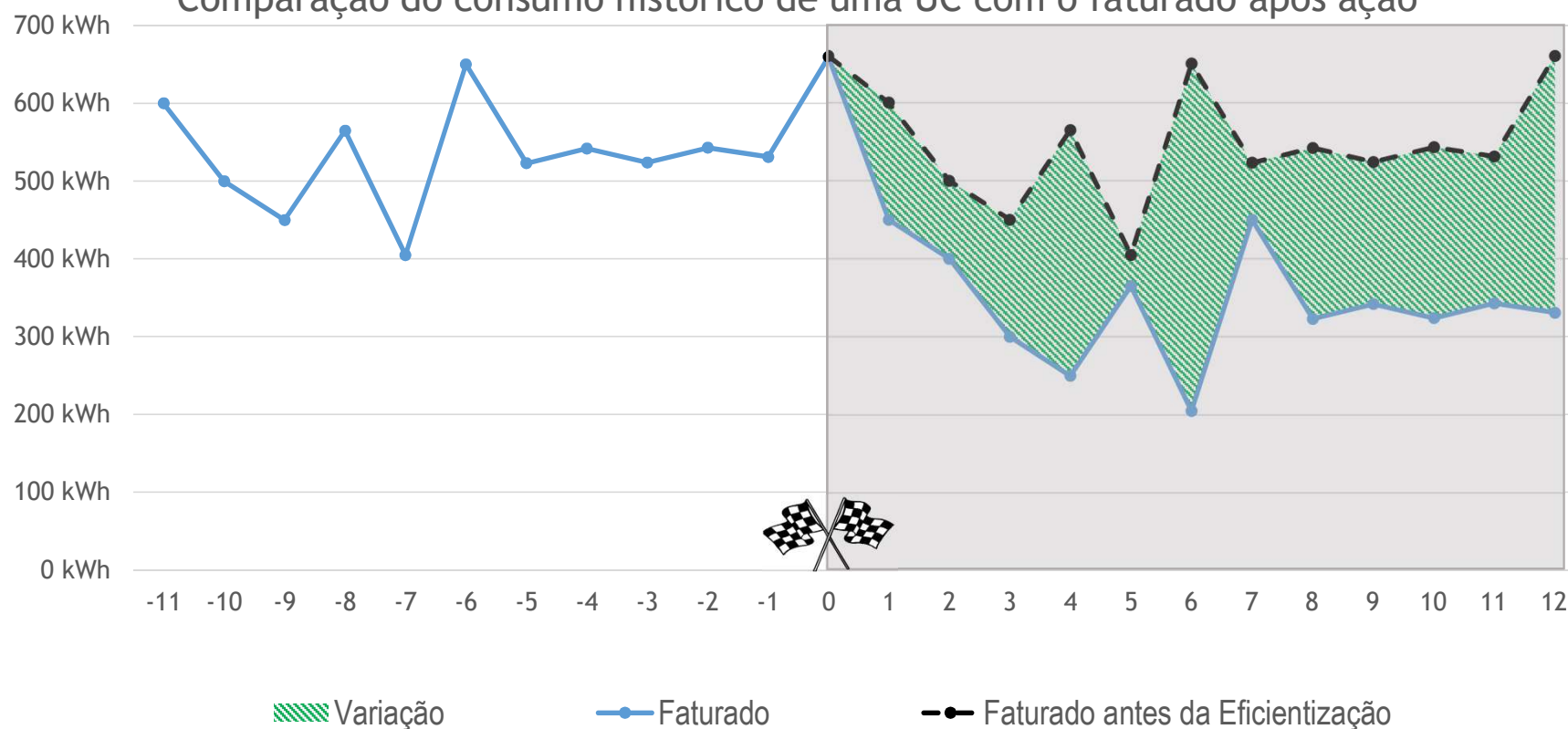
- Simulação
- Medição Isolada da Ação
 - Todos parâmetros ou alguns deles
- Medição de Toda a Instalação
- RCT (Ensaio Controlado Aleatório)
- Design de Descontinuidade de regressão
- **Diferenças em Diferenças**

Diferenças em Diferenças (1/6)



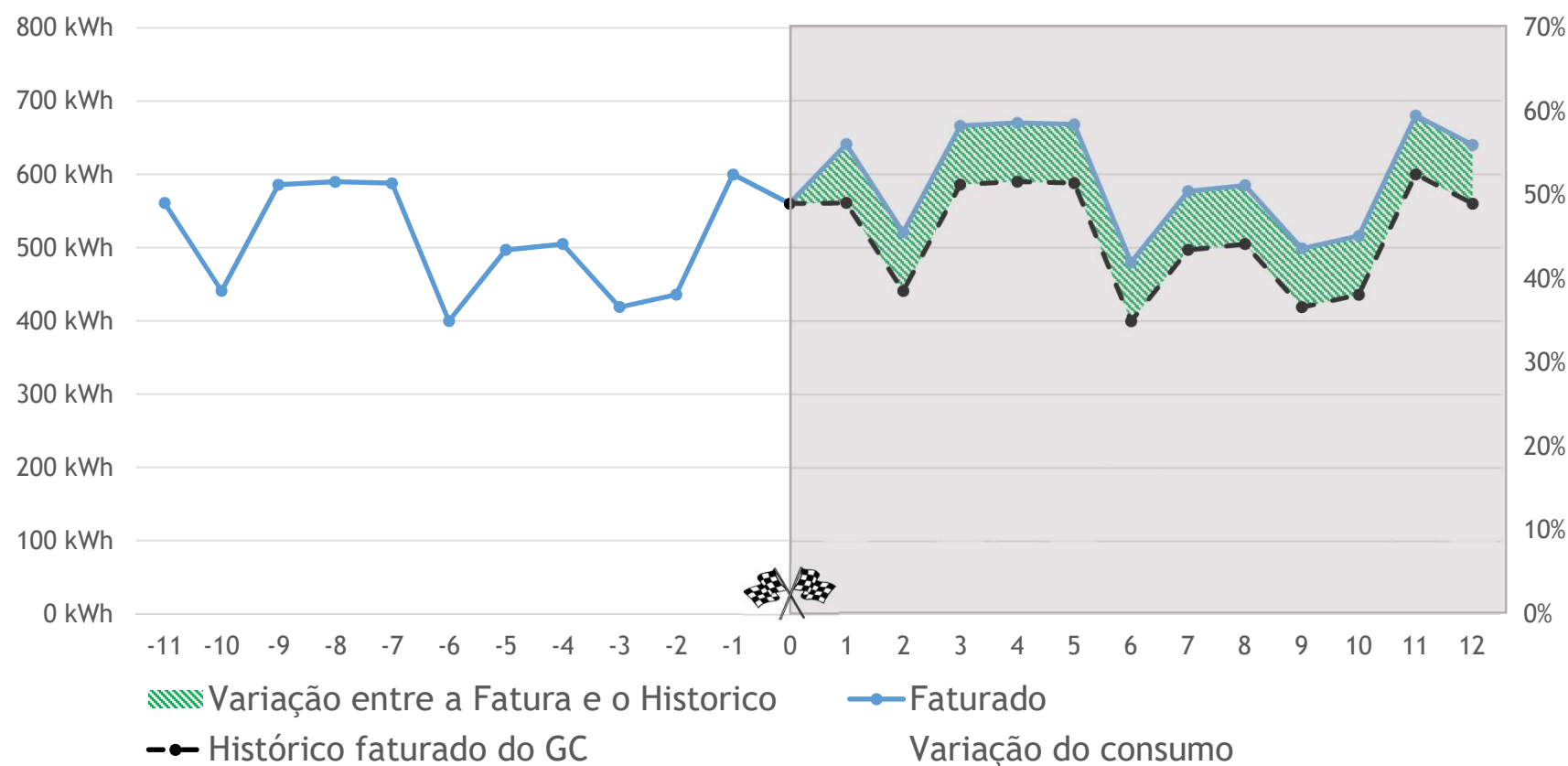
Diferenças em Diferenças (2/6)

Comparação do consumo histórico de uma UC com o faturado após ação



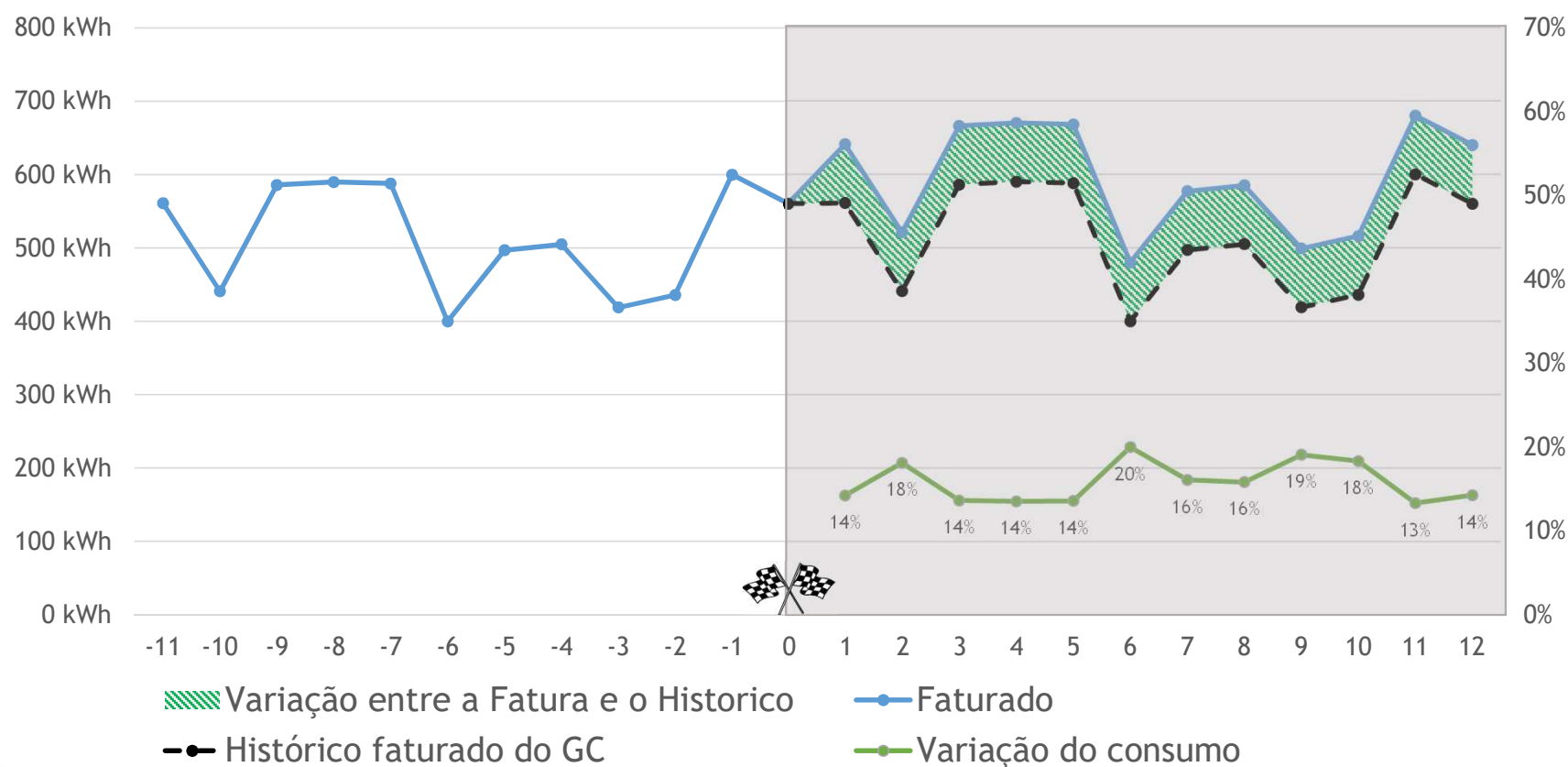
Diferenças em Diferenças (3/6)

Faturado do grupo de controle



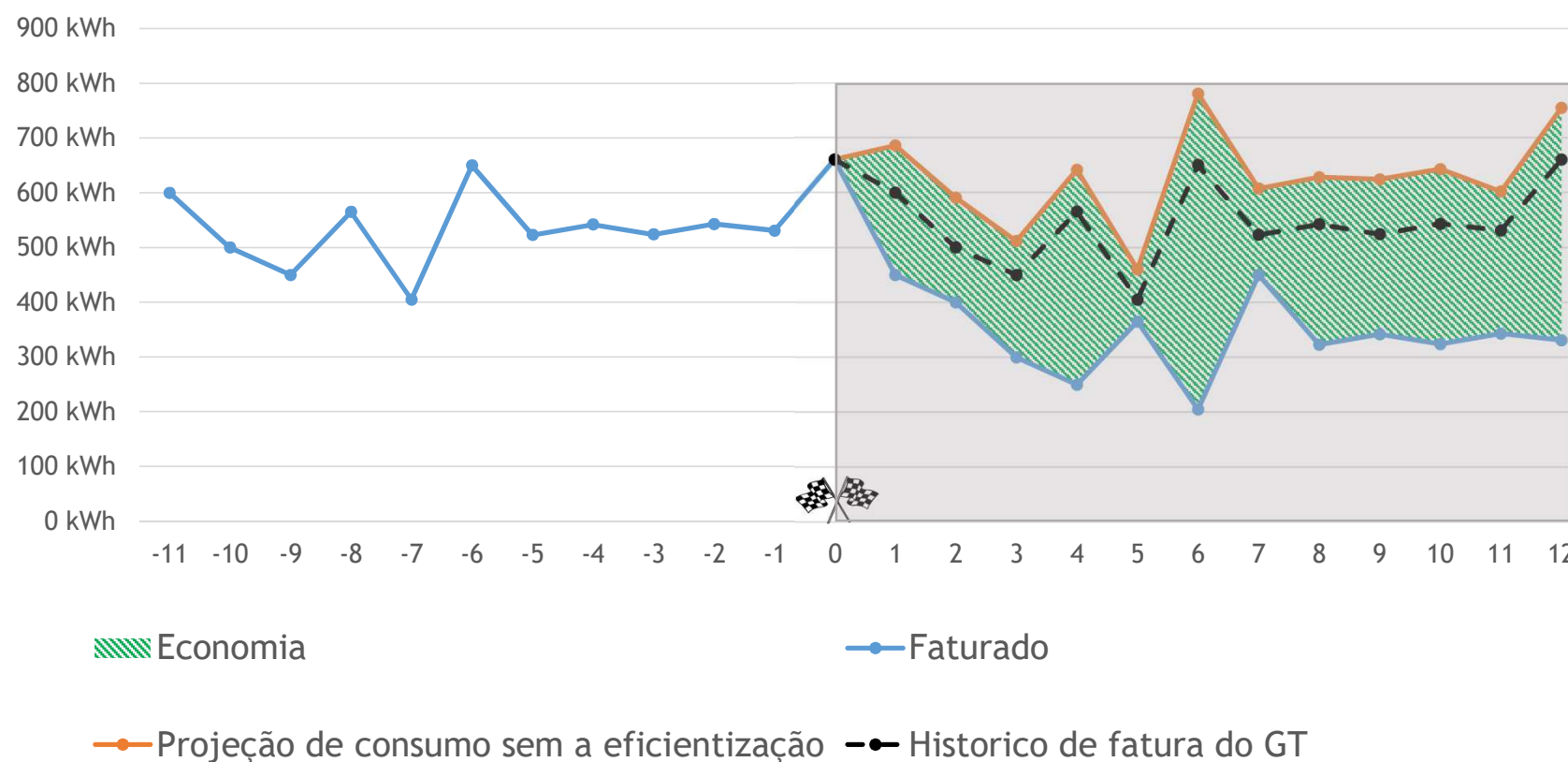
Diferenças em Diferenças (4/6)

Faturado do grupo de controle



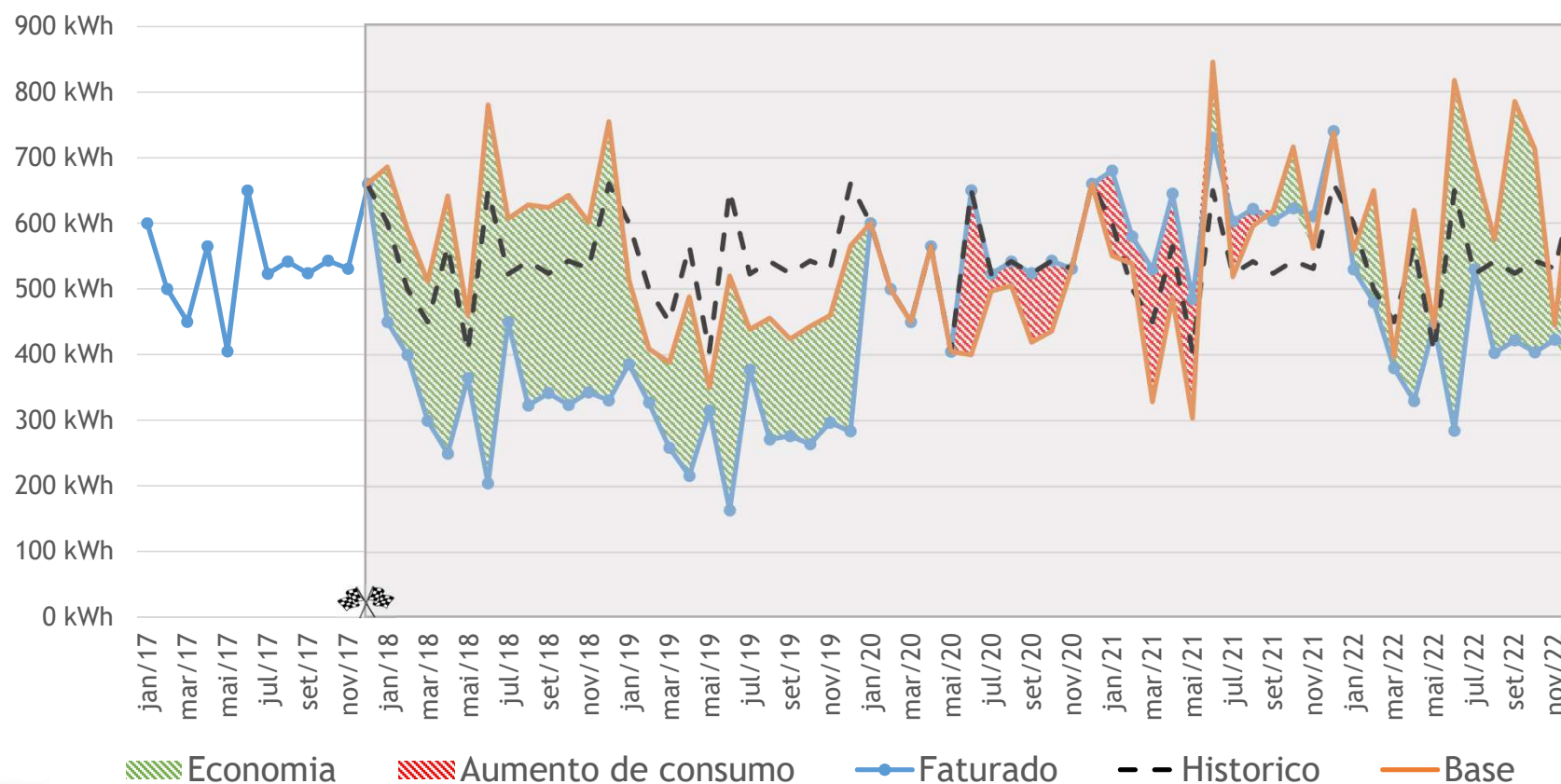
Diferenças em Diferenças (5/6)

Economia medida pelo M&V



Diferenças em Diferenças (6/6)

M&V ao longo de 5 anos



O Projeto Piloto em Roraima



Crise Energética em Roraima

ESTADÃO Economia & Negócios

Roraima estoca óleo para evitar apagões

No fim de semana, Estado ficou no escuro, pois depende da energia venezuelana; óleo será usado nas usinas térmicas

André Borges, O Estado de S.Paulo
13 Março 2018 | 05h00

SIGA O ESTADÃO

BRASÍLIA - A crescente ocorrência de cortes no abastecimento elétrico de Roraima, Estado que tem 82% de sua energia produzida pela Venezuela, levou o governo a adotar medidas de emergência para não deixar a população no escuro. O objetivo é evitar situações como a ocorrida no último fim de semana, quando parte do Estado ficou no escuro, devido a problemas na linha de transmissão do país vizinho.



veja Lula Sergio Moro Eleições 2018 Expedição Vozes do Futebol TVEJA

Revista VEJA

Luz a preço de ouro

João Cláudio Jucá, gasta fortunas com geradores de energia. A conta é repassada a todos os

O GLOBO ECONOMIA

Venezuela ameaça cortar fornecimento de energia a Roraima

Governo brasileiro negocia como pagar dívida de US\$ 33 milhões por Manoel Ventura

24/08/2018 17:15 / Atualizado 24/08/2018 18:16



Eletrobras acumula dívida com a estatal venezuelana de ao menos R\$ 135 milhões - Reuters

BRASÍLIA — A Venezuela ameaça interromper o fornecimento de energia ao estado de Roraima, o único que não está interligado ao sistema elétrico brasileiro, e que depende em grande parte das importações vindas do país vizinho. O motivo do corte seria uma resposta à falta de pagamento de uma dívida, de ao menos US\$ 33 milhões (R\$ 135 milhões, na cotação de hoje), que a Eletrobras acumula com uma estatal venezuelana pela compra de energia usada para abastecer o estado.



Slide 20

GMP(1 Preciso incluir nos documentos o dado que a população de Roraima consome o dobro que a média Brasil
Gabriel Moreira Pinto (SFF); 15/09/2018

GMP1 Gabriel Moreira Pinto; 10/10/2018

Características da Oferta (2017)



Sistema isolado, sem previsão de conexão

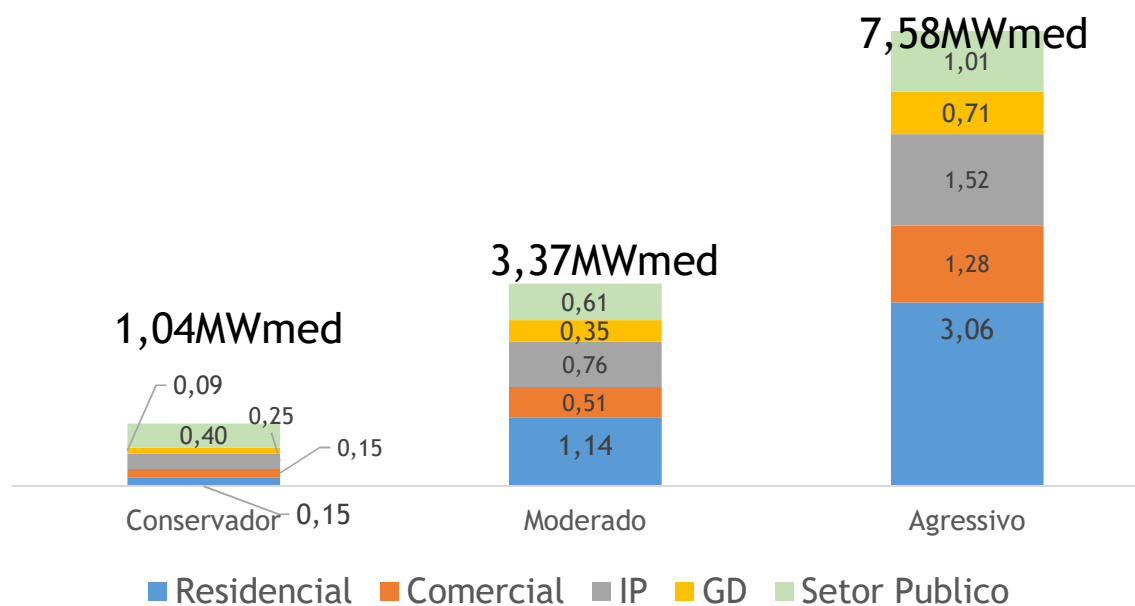
- * 85% da energia suprida pela Venezuela
- * Suprimento instável (interrupções frequentes)
- * Custo Marginal de Geração: R\$ 1,208/MWh
- * Subsídio marginal CCC: R\$ 995/MWh

CONCLUSÃO

Localidade mais atrativa do Brasil em termos de preço teto do leilão.

Potencial de Eficientização em RR

Cenários de Redução de Consumo



Proposta de montante para o projeto piloto: 4 MWmed

4 MW médios significam...



Nº. de
equipamentos

- ❖ Combinação de ações
- ❖ Mudanças de hábito de consumo

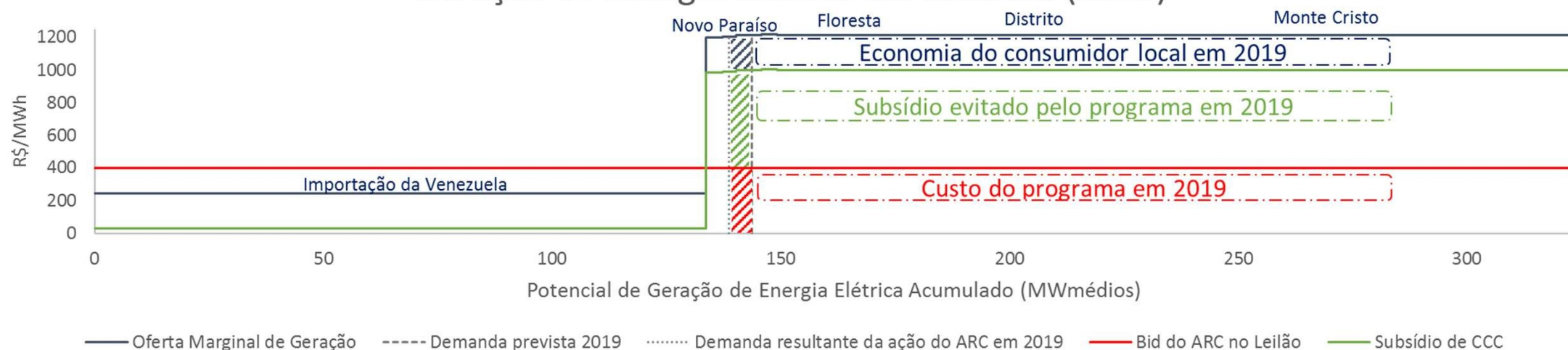
Análise de Viabilidade Econômica



	A	B	C	D	E	F
229) Receitas						
230) Economia Financeira devido a Menor Consumo de Energia						
231) Economia Financeira com a Não-Compra da outra Lâmpada						
232) Subtotal						
233) Despesas						
234) Compra da Lâmpada Investida						
235) Custos Operacionais						
236) Multa						
237) Tributo sobre a Renda (caso Distribuidora ou Empreendedor)						
238) Subtotal						
239) Fluxo de Caixa						
240) Valor Presente						
241) Momento de Payback						
242) Valor Presente anterior ao Payback (Valor Negativo)						
243) Receita Mensal no Momento do Payback						
244) Análise Financeira						
245) Total de Meses com Economia de Energia						
246) Economia Total (Salvo ao fim do período analisado)						
247) TIR (Mensal)						
248) TIR (Anual)						
249) Juros						
250) Taxa de Payback (Anual)						

Análise de Impacto na Geração

Geração de Energia Elétrica em Roraima (2019)



Impacto do Projeto em cada Stakeholder

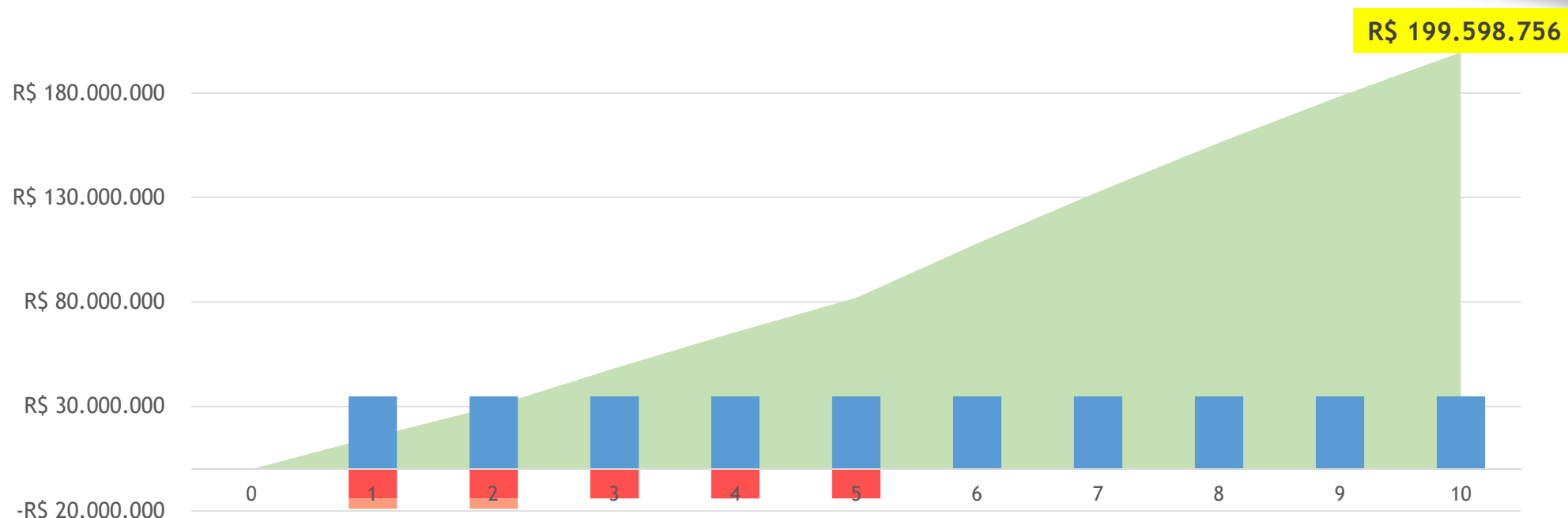
	Sistema	Consumidores	Empreendedor	Distribuidora
Janela de análise				
Receita ou Despesa				
Custo de Capital				
VPL				

Proposta de neutralização da Distribuidora mediante contraprestações

Impacto do Projeto em cada Stakeholder

	Sistema	Consumidores	Empreendedor	Distribuidora
Janela de análise	2028 (Interligação)	Vida útil dos equipamentos	5 anos (duração do projeto)	2020 (Revisão)
Receita ou Despesa	Subsídio evitado	Economia na conta de luz e reposição de equipamentos	Lance do Leilão (R\$ 400/MWh)	Tarifa de Energia
Custo de Capital	5% a.a.	5% a.a.	15% a.a.	12 a.a.
VPL	R\$ 206,1 milhões R\$ 200 milhões	De R\$ 135 milhões (AC) a R\$ 196 milhões (lâmpada)	De R\$ 7 milhões (lâmpada tubular) a R\$ 35 milhões (incandescente p/ LED)	R\$ -6 milhões R\$ 0

Fluxo Econômico do Sistema Nacional

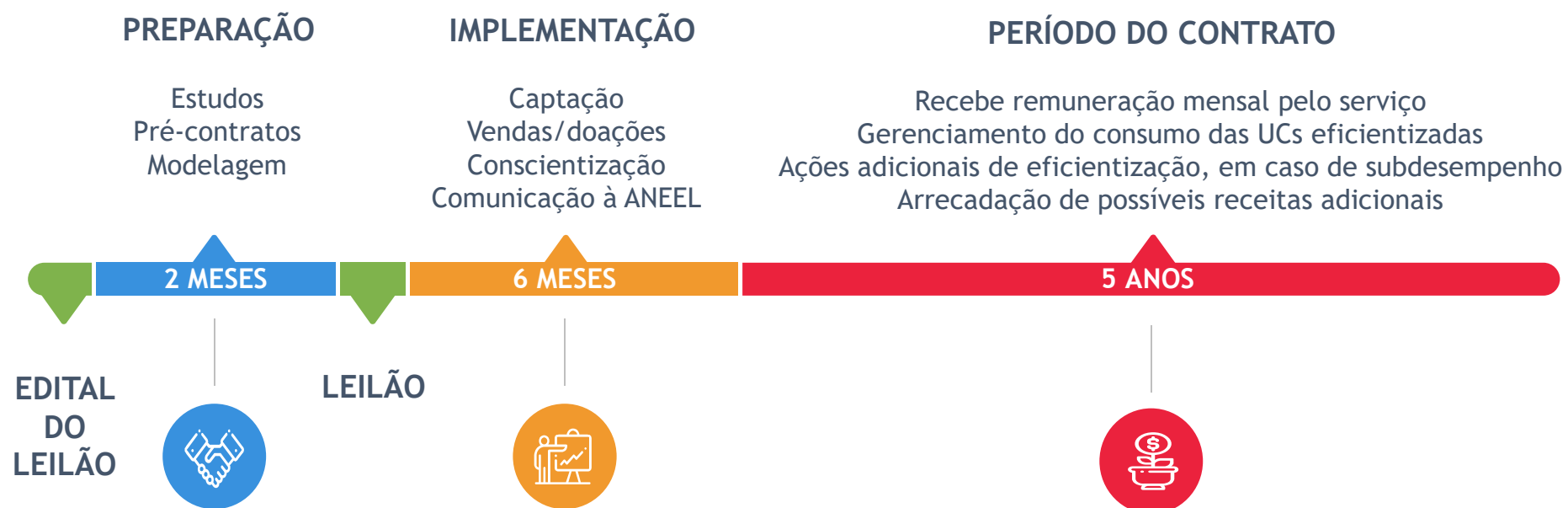


- Fluxo de Caixa Acumulado e Atualizado
- Ressarcimento à Distribuidora para Fins de Neutralização da Perda de Mercado
- Remuneração ao ARC pelo Serviço, caso Sistema
- Economia com Subsídios de CCC

VPL do Sistema à luz do BID do leilão

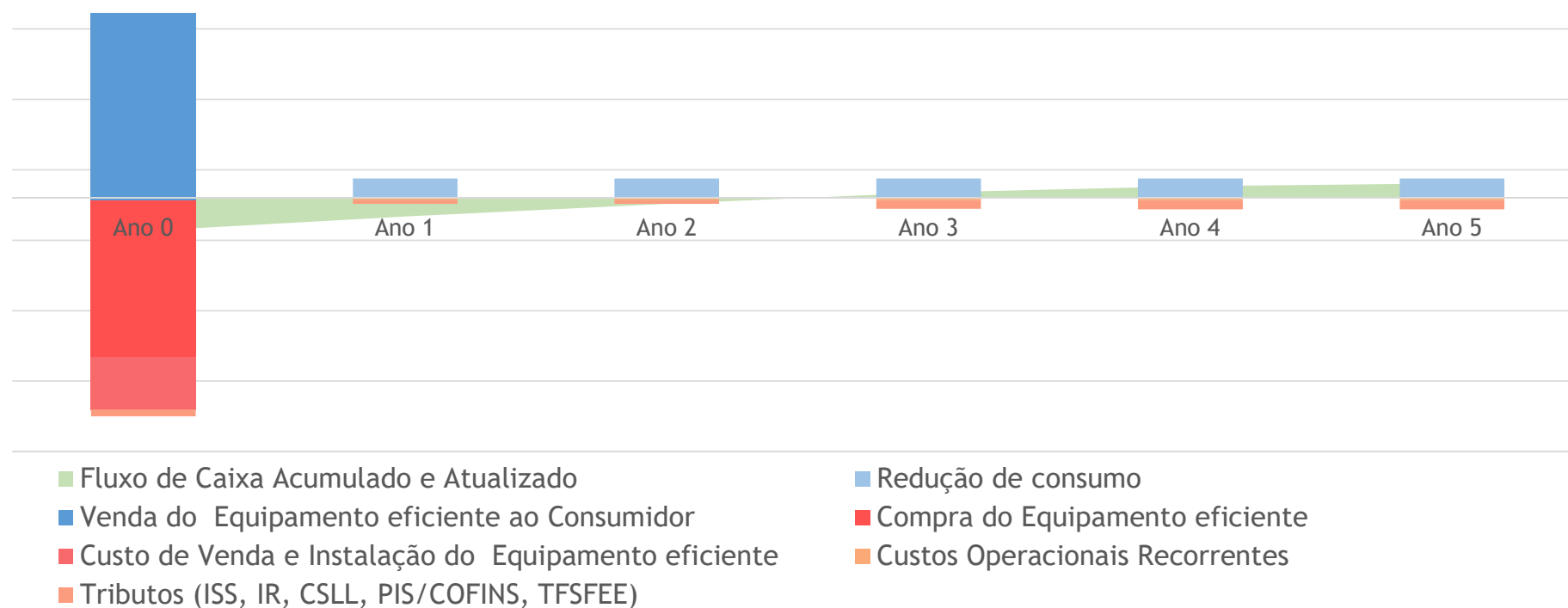
		Lance do ARC				
		R\$ 200	R\$ 300	R\$ 400	R\$ 500	R\$ 600
Anos até a Conexão ao SIN	6					
	8					
	10					
	12					
	14					

O modelo de negócios do ARC



Fluxo Econômico do ARC

Venda de equipamento com 30% de desconto



Possíveis Fontes de Receita do ARC

Remuneração
via Leilão

Co-participação do
consumidor no
equipamento

Percentual das
economias do
consumidor

Serviços
acessórios



Resultados no Cenário-Base



Desconto

TIR (Anual)

Payback

**Lance que
torna viável**

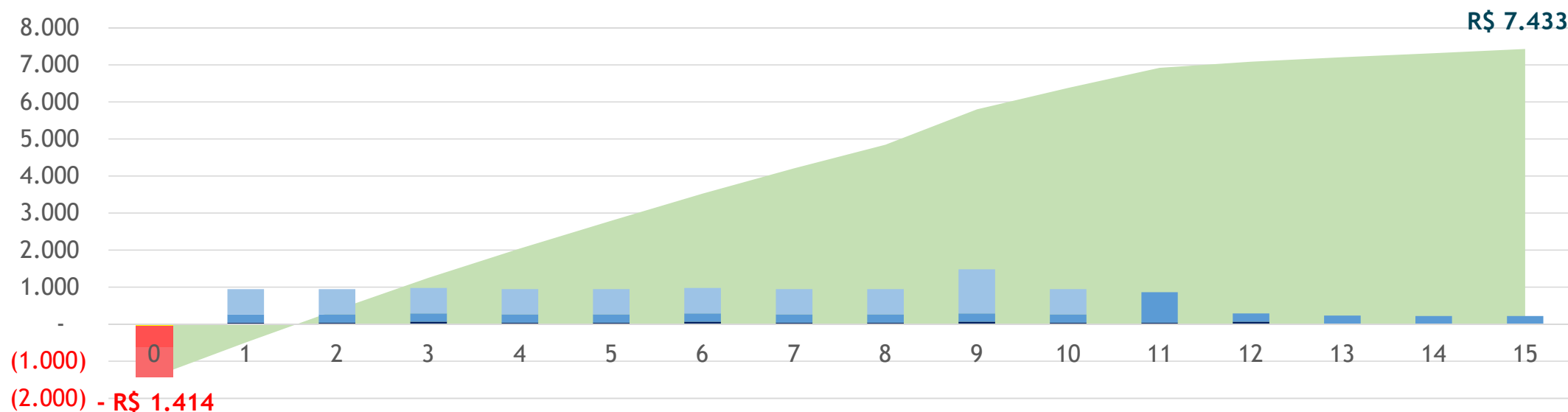
Análise de Sensibilidade de uma casa

- ❖ A Nota Técnica traz uma série de simulações das variáveis-chave do modelo
- ❖ **Casa Padrão:** 5 lâmpadas fluorescentes para LED, 1 geladeira, 1 AC residencial

		Lance no leilão				
		R\$ 200	R\$ 300	R\$ 400	R\$500	R\$600
Desconto	20%					
	25%					
	30%					
	35%					
	40%					

Perspectiva do Consumidor

Casa Padrão, 30% de desconto



- Fluxo de Caixa Acumulado e Atualizado Total
- Compra da Geladeira
- Economia com Lâmpadas
- Economia com Ar-Condicionado

- Compra das lâmpadas
- Compra do Ar-Condicionado
- Economia com Geladeira

Benefícios ambientais



Variável	Valor
Montante Anual de energia evitada	4 MWmed
Qtde. de diesel usado para gerar 1 MWmed	2.666.544 litros
Emissões de CO2 por litro de diesel	2,57 kg
Emissões anuais evitadas pelo projeto	27.412 Toneladas de CO₂

MATRIZ DE RISCOS do ARC

Design-Build-Finance-Operate-Maintain (DBFOM)



Financiamento

Político

Comercial

Operacional

Ambiental

Hábitos do
consumidor

Crédito

MV

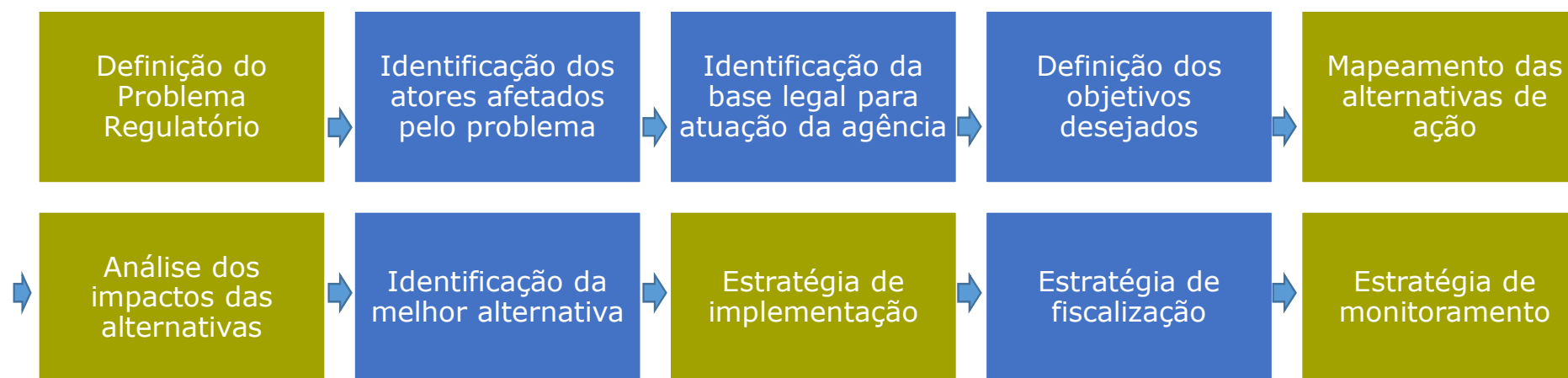
Agenda com Stakeholders durante a CP



Missão a Roraima



Etapas da AIR focadas nesta apresentação



Para saber mais sobre AIR...

- ❖ Guia Orientativo da Casa Civil
- ❖ Relatório de AIR deste piloto em Roraima (Consulta Pública ANEEL n. 007/2018)
- ❖ Cursos de AIR oferecidos por instituições acadêmicas de ponta
- ❖ Grupo sobre AIR no Facebook (500 membros de Agências, Ministérios, Academia e mercado)





AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Obrigado!

Gabriel Moreira Pinto

gabrielpinto@aneel.gov.br



O papel vital dos estagiários na AIR (1/2)

- ❖ Coleta, tratamento e análise de dados
- ❖ Pesquisa Internacional
- ❖ Modelagem Econômico-Financeira
- ❖ Redação dos Relatórios



O papel vital dos estagiários na AIR (2/2)



(Fl. 5 do Apêndice da Nota Técnica nº 0158/2018-SPE-SRM/ANEEL, de 05/06/2018)

GABRIEL PINHEIRO SAID
Estagiário

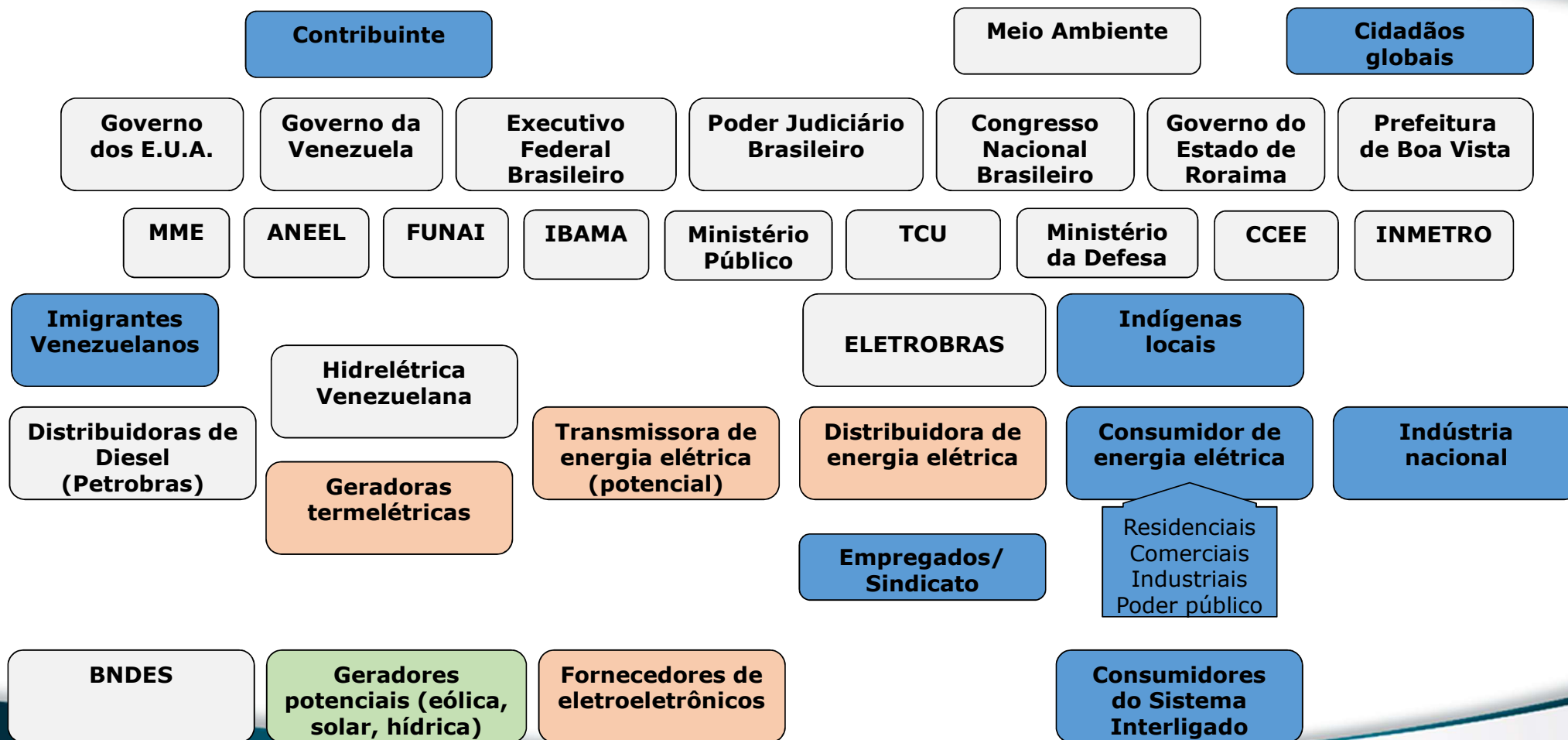
MÁRCIO VENÍCIO PILAR ALCÂNTARA
Especialista em Regulação

JOÃO PEDRO DE ALENCAR COSTA
Estagiário

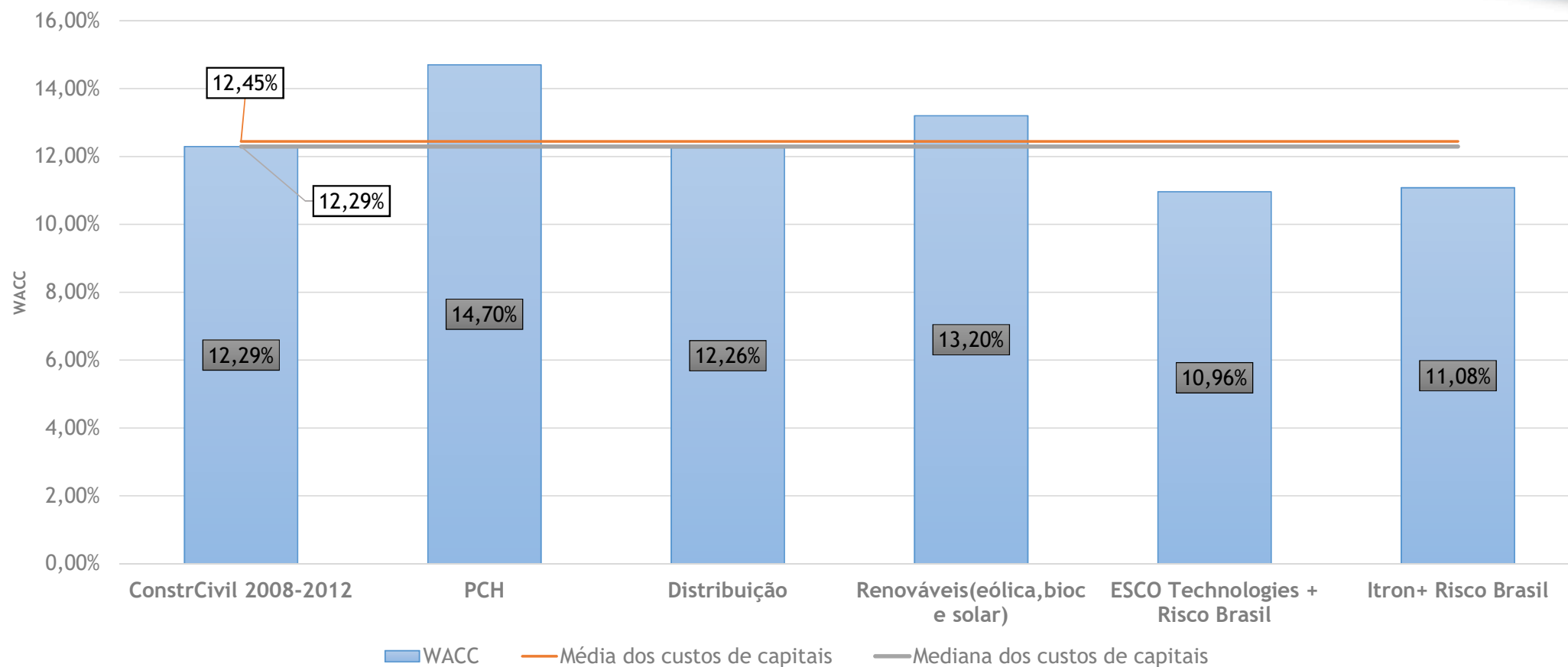
RENATO BRAGA DE LIMA GUEDES
Superintendente Adjunto de Concessões, Permissões e
Autorizações de Transmissão e Distribuição



Mapa de Stakeholders de Roraima

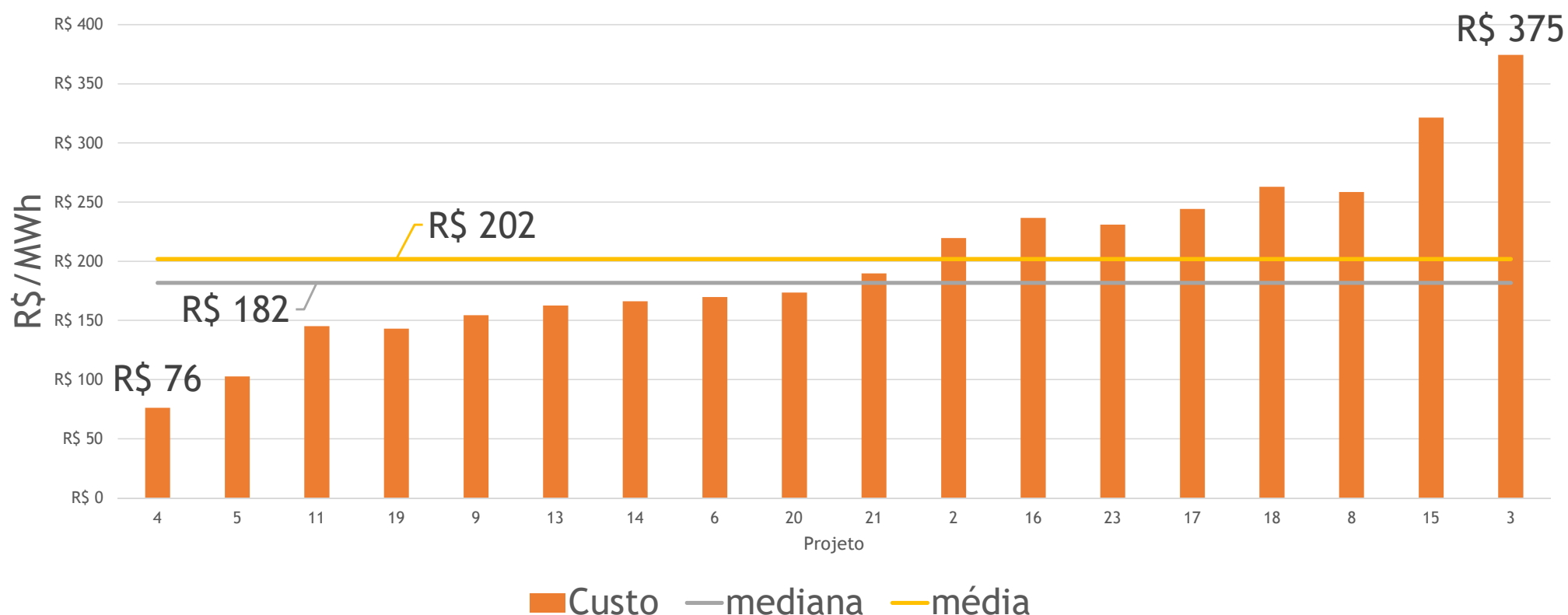


Estimativa do WACC para o ARC

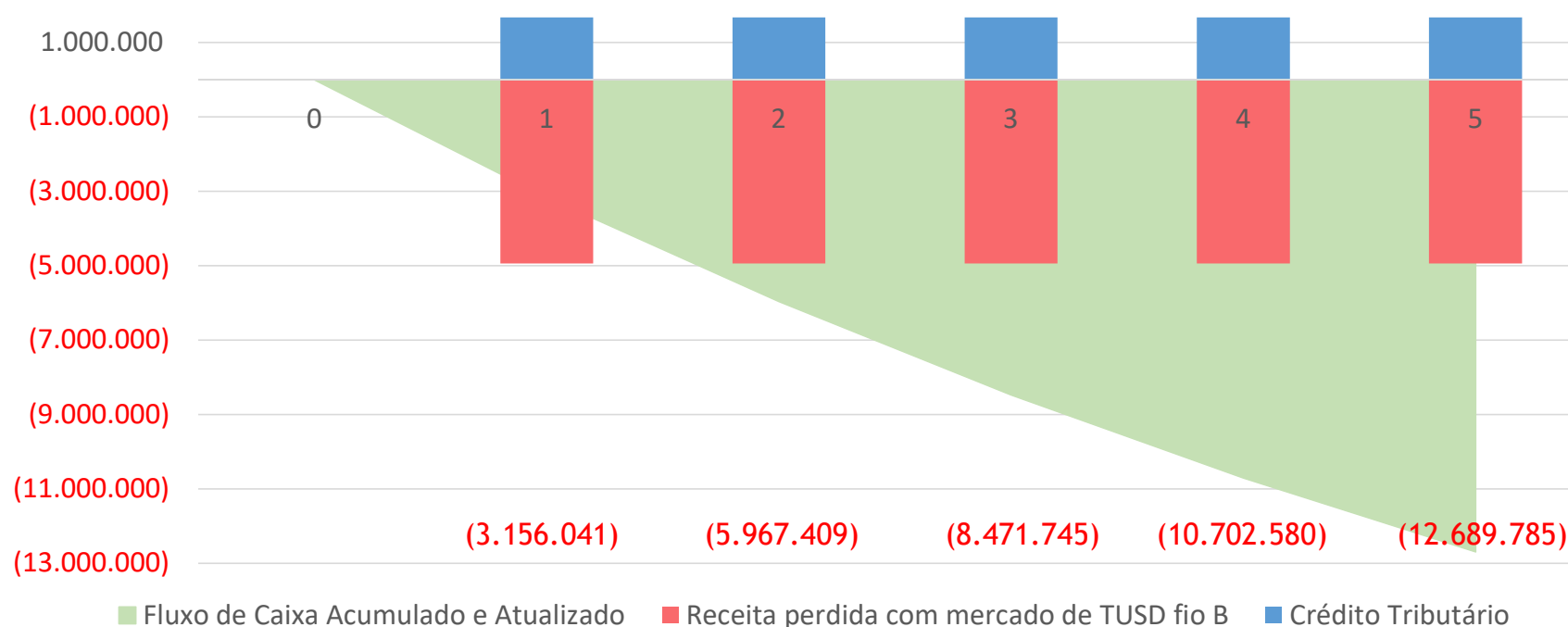


Custo da Energia Evitada do PEE na Região Norte

Metodologia Levelized Cost of Electricity (LCOE)

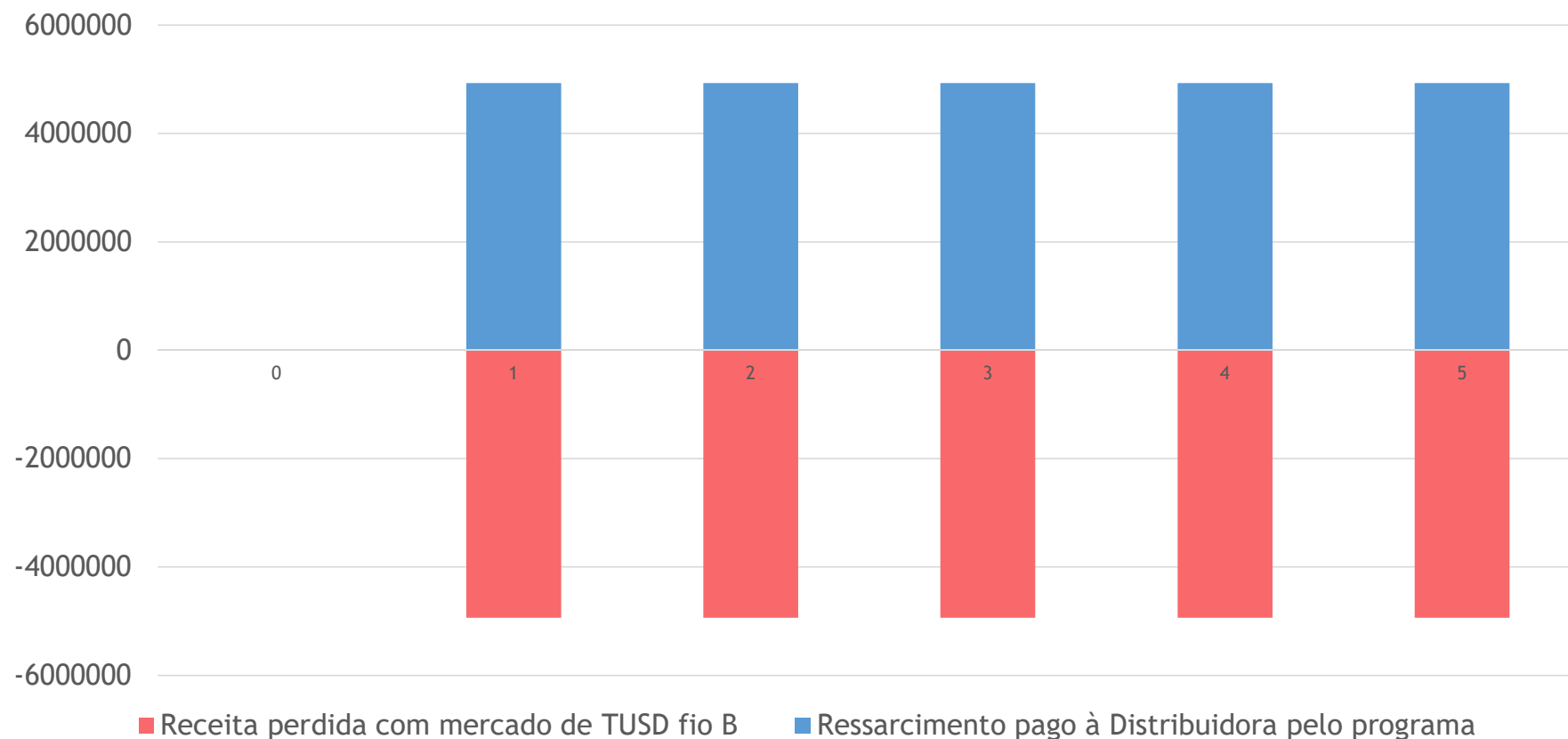


Fluxo de caixa da Distribuidora

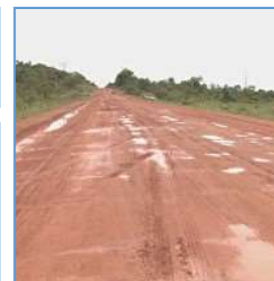


Fluxo de caixa da Distribuidora

Proposta de tratamento regulatório



Panorama Socioeconômico



552 mil habitantes (334 mil em Boa Vista)

3,6 salários mínimos de renda média

IDHM: 0,71 (12/27)

Setor Público: 50% da economia

Indústria: 1,8% da economia

Ranking de Infraestrutura: 14/27

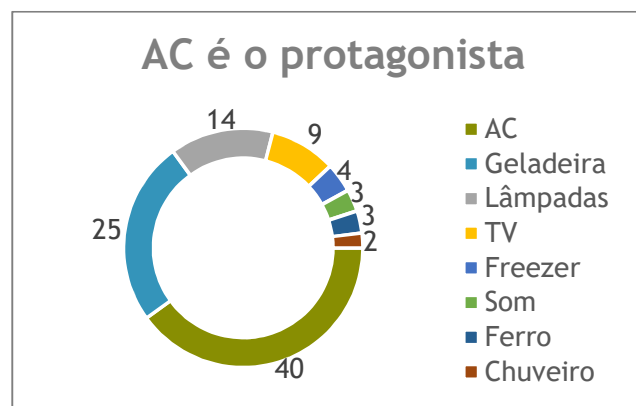
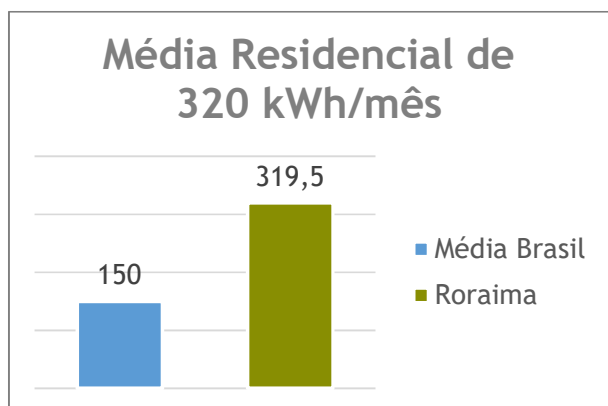
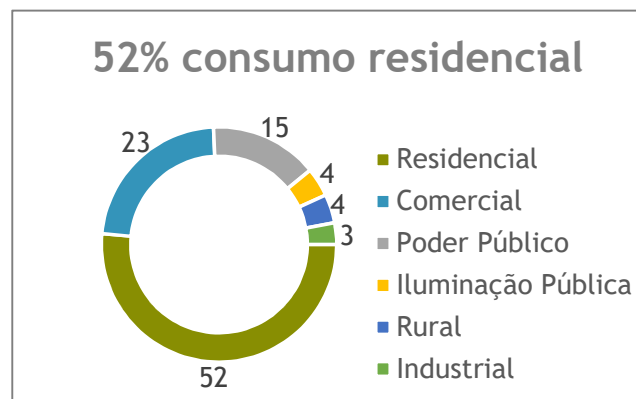
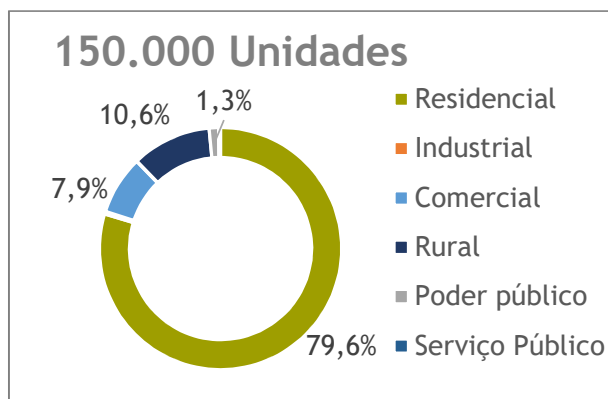
Ranking de Competitividade: 25/27

Ranking de Transparência: 27/27

Ranking de Potencial de Mercado: 2/27

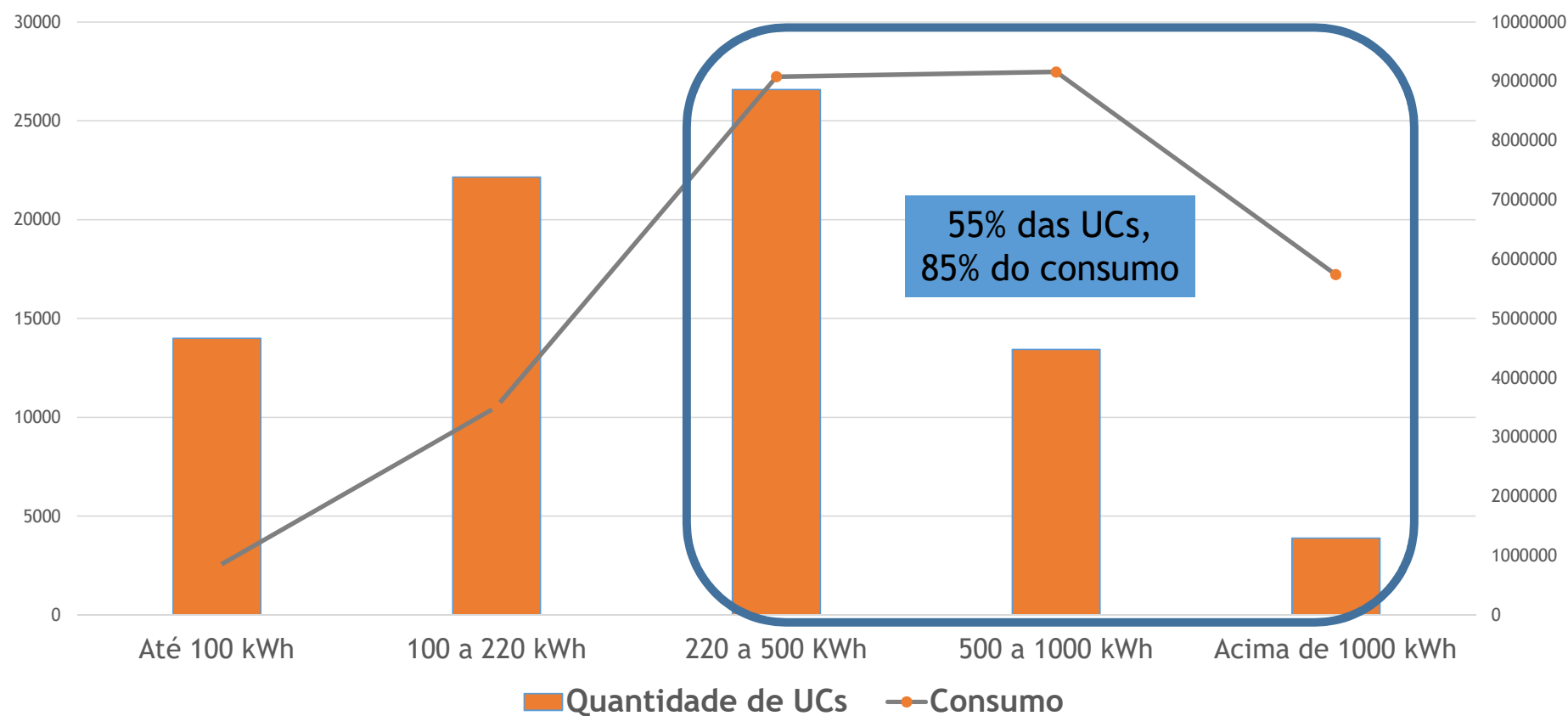
Crise de Refugiados da Venezuela (40 mil)

Características da Demanda (2015)

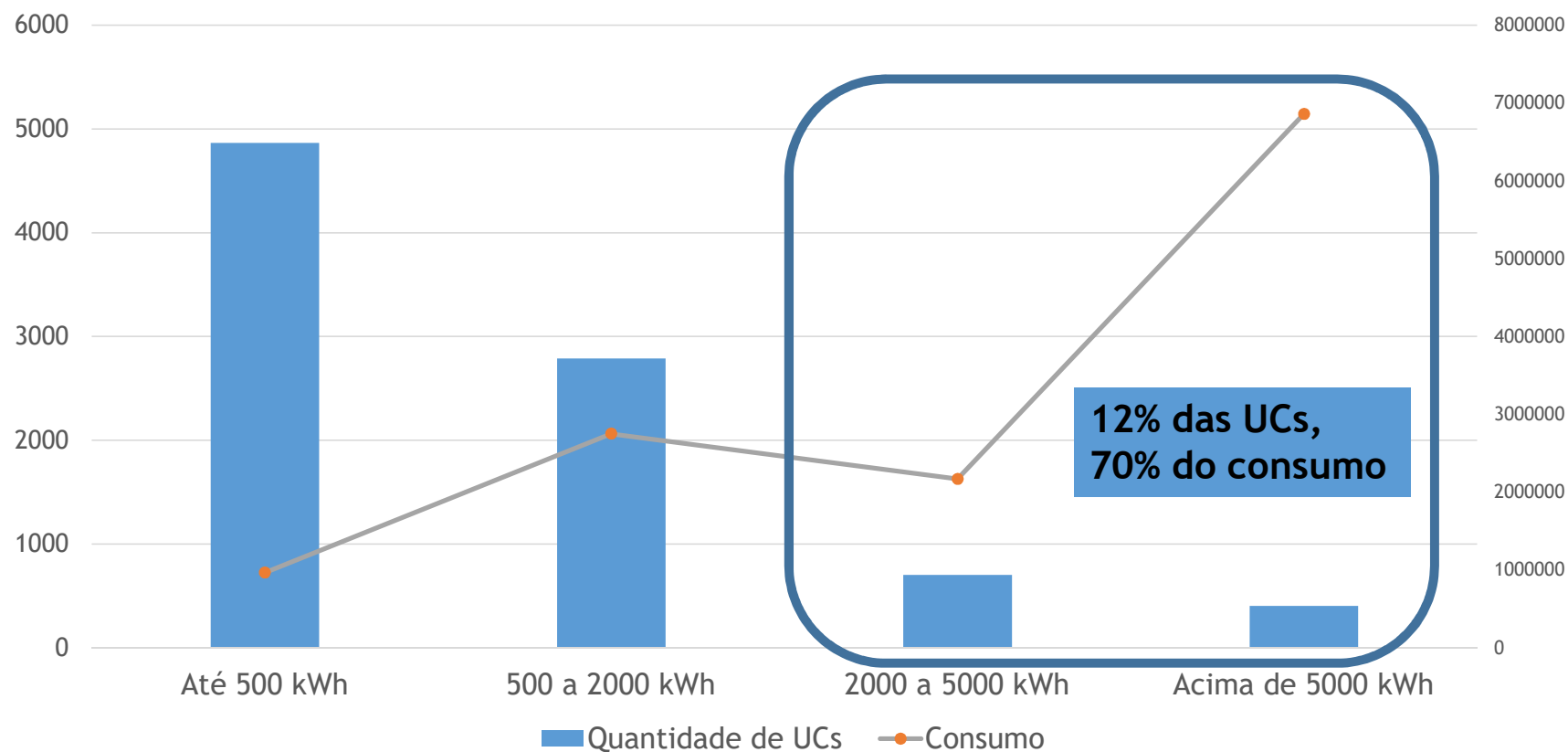


CONCLUSÃO
O projeto tende a se focar em residências e comércios de médio porte

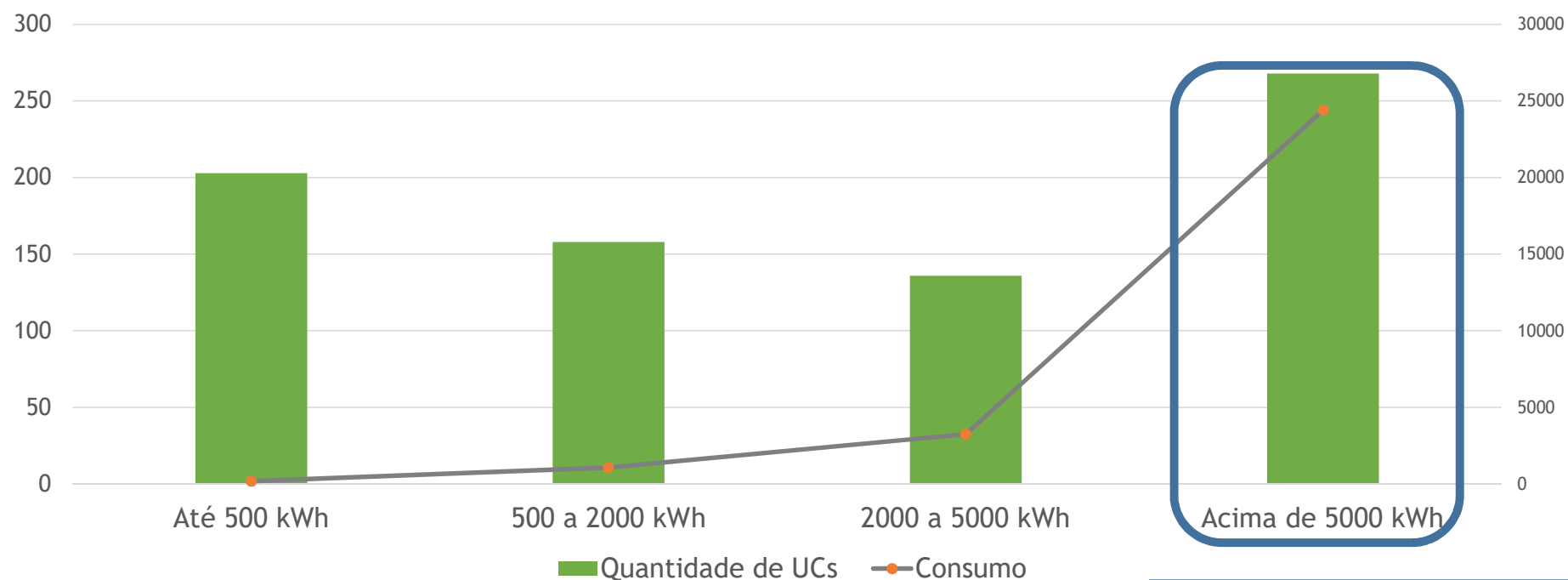
Consumo Residencial em Roraima



Consumo Comercial em Roraima



Consumo do Poder Público em Roraima



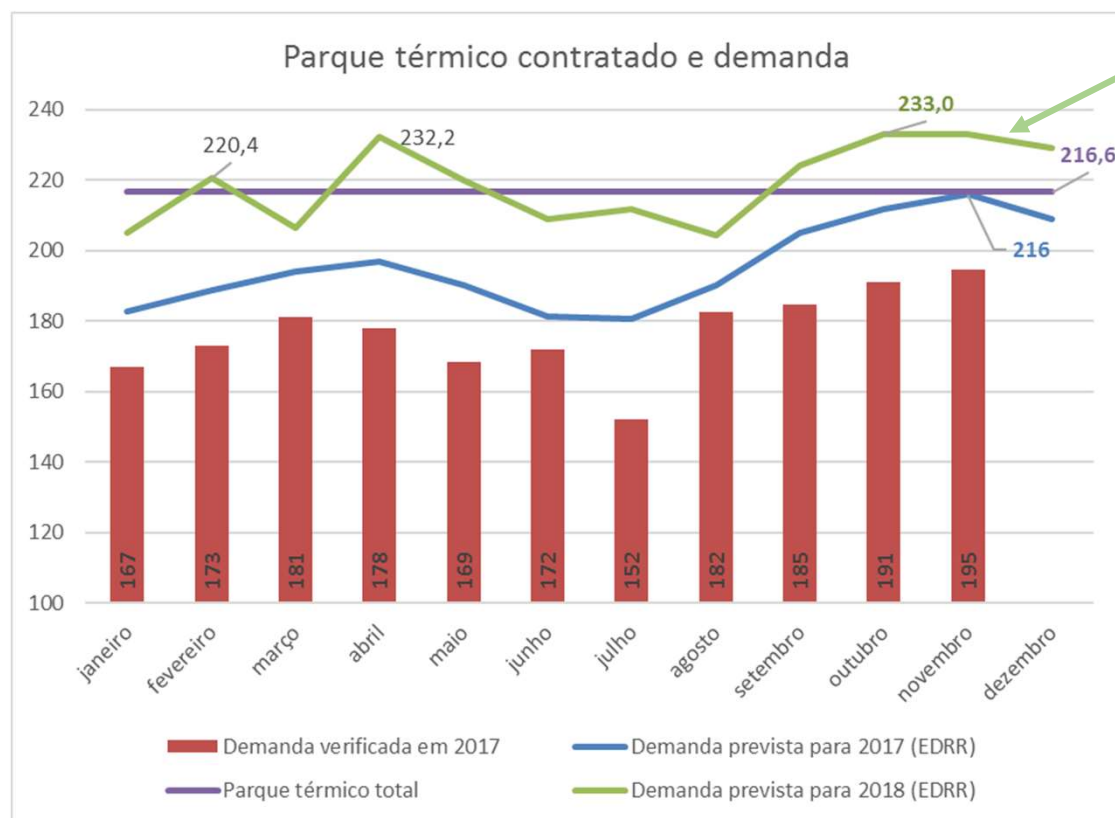
**35% das Ucs,
91% do consumo
(média de 24 MWh/mês)**

Eficiência Energética em 30 segundos

- ❖ **Uso racional das fontes de energia**
 - ❖ Mesmo nível de conforto com menor gasto
 - ❖ Redução das emissões de CO₂
 - ❖ Redução das perdas de energia
 - ❖ Melhoria da qualidade do serviço de distribuição
 - ❖ Postergação da expansão da rede de elétrica



Caracterização do Sistema

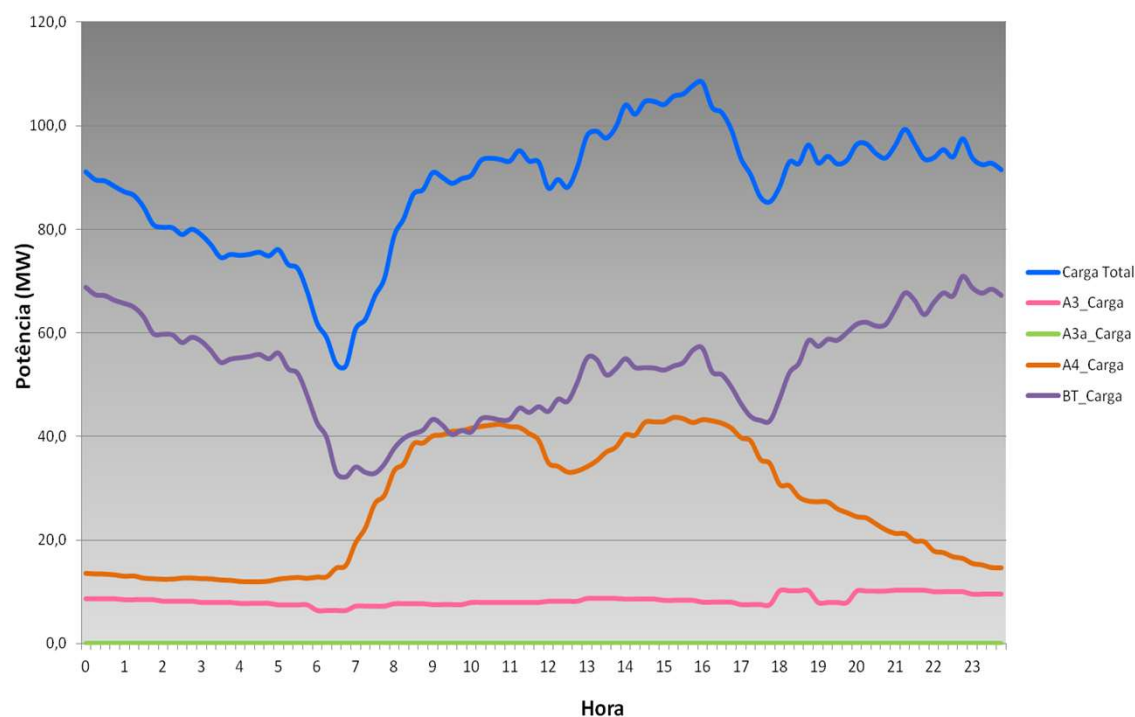


Projeção de Demanda para 2018:
8% de crescimento em relação à demanda verificada em 2017

Fonte: MME

Caracterização do Sistema

Curva Agregada - Carga TOTAL



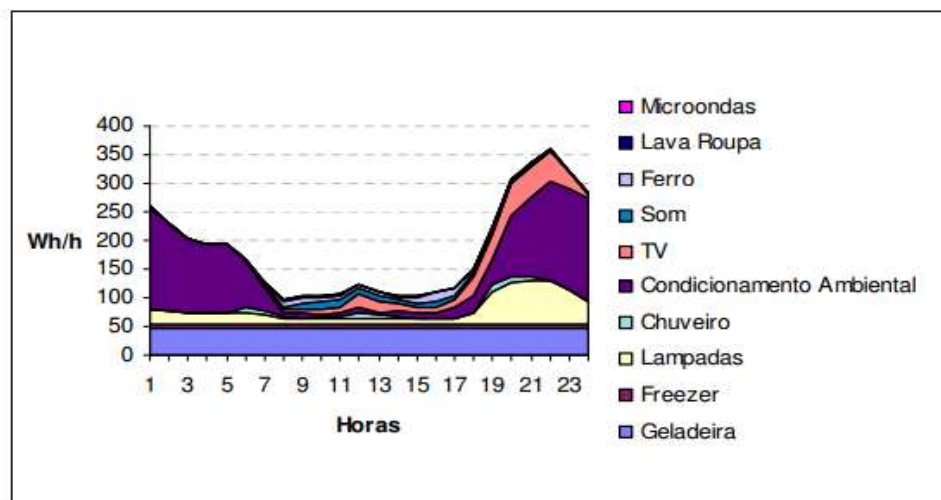
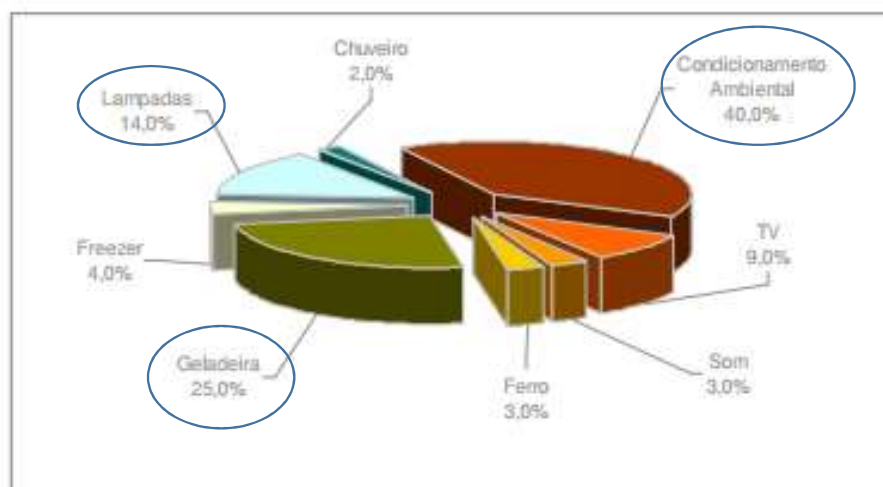
Dos 94.000 clientes atendidos, 99% são clientes em baixa tensão (75% do consumo):

- Demanda máxima em dias úteis: **13h20 – 15h59**
- Demanda máximo finais de semana: **21h30 – 00h30**
- BT: Horário de ponta agregada de **21h45 – 00h29**

Fonte: Eletrobras Distribuição Roraima

Caracterização do Sistema

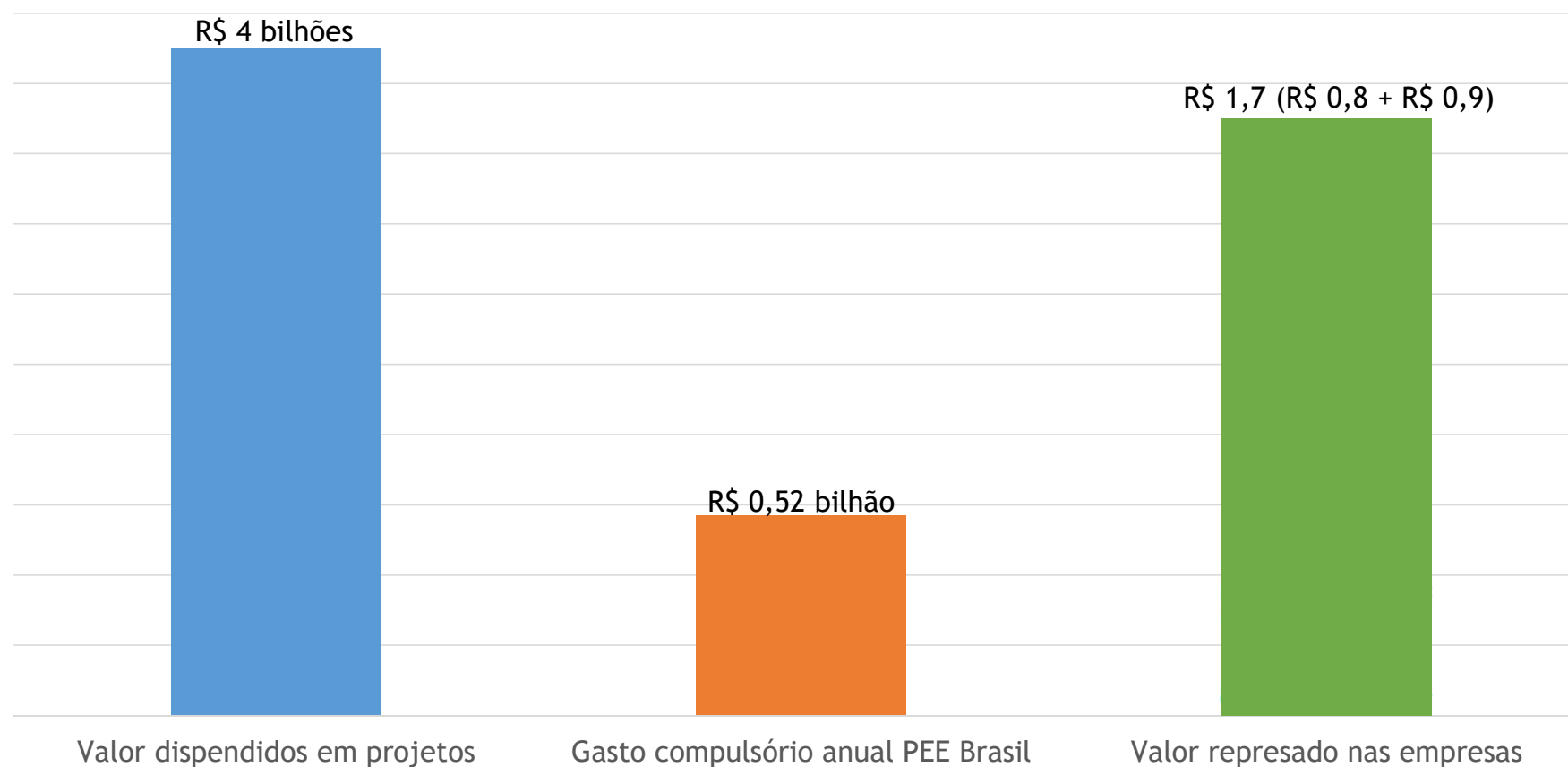
Participação eletrodomésticos no consumo residencial na região Norte



Residencial:

- ✓ Troca de 5 lâmpadas por residência (LFC por 4 LEDs)
- ✓ Troca de 1 refrigerador
- ✓ Troca de 1, 2 ou 3 condicionadores de ar




Balanço do PEE nos últimos 10 anos



Premissas da Geração Distribuída

- ❖ Geração Distribuída
 - ❖ Residência de consumo médio (320 kWh/mês), sistema de 2,3 kW
 - ❖ Residência de elevado consumo (861 kWh/mês), sistema de 6,7 kW
 - ❖ Comércio (1.455 kWh/mês), sistema de 11,5 kW
- ❖ Performance ratio: 80%
- ❖ Vida útil: 25 anos
- ❖ Custo médio de compra do equipamento do sistema pelo ARC: 4.720 R\$/kW
- ❖ Custo de Venda: 400 R\$/kW
- ❖ Custo de Instalação: 1.280 R\$/kW
- ❖ Valor de mercado dos painéis na região Norte: R\$ 8,000/kW
 - ❖ ARC vende com 30% de desconto, por R\$ 5,600/kW
- ❖ Irradiação: 5.142 kWh/m² por dia
- ❖ ARC se responsabiliza por redução de consumo, não geração

Resultados - Geração Distribuída na perspectiva do ARC

			
TIR (Anual)	41%	41%	41 %
VPL	R\$ 1.074	R\$ 3.080	R\$ 5.285
Payback	2,5 anos	2,5 anos	2,5 anos
Bid que torna viável	R\$ 251/MWh	R\$ 251/MWh	R\$ 251/MWh
Qntd. Mínima de UCs	1.244	433	253

Resultados - Geração Distribuída na perspectiva do Consumidor




			
TIR (Anual)	14%	14%	14 %
VPL	R\$ 11.576	R\$ 33.209	R\$ 56.980
Payback	8,6 anos	8,6 anos	8,6 anos

Gráfico Payback - Geração Distribuída

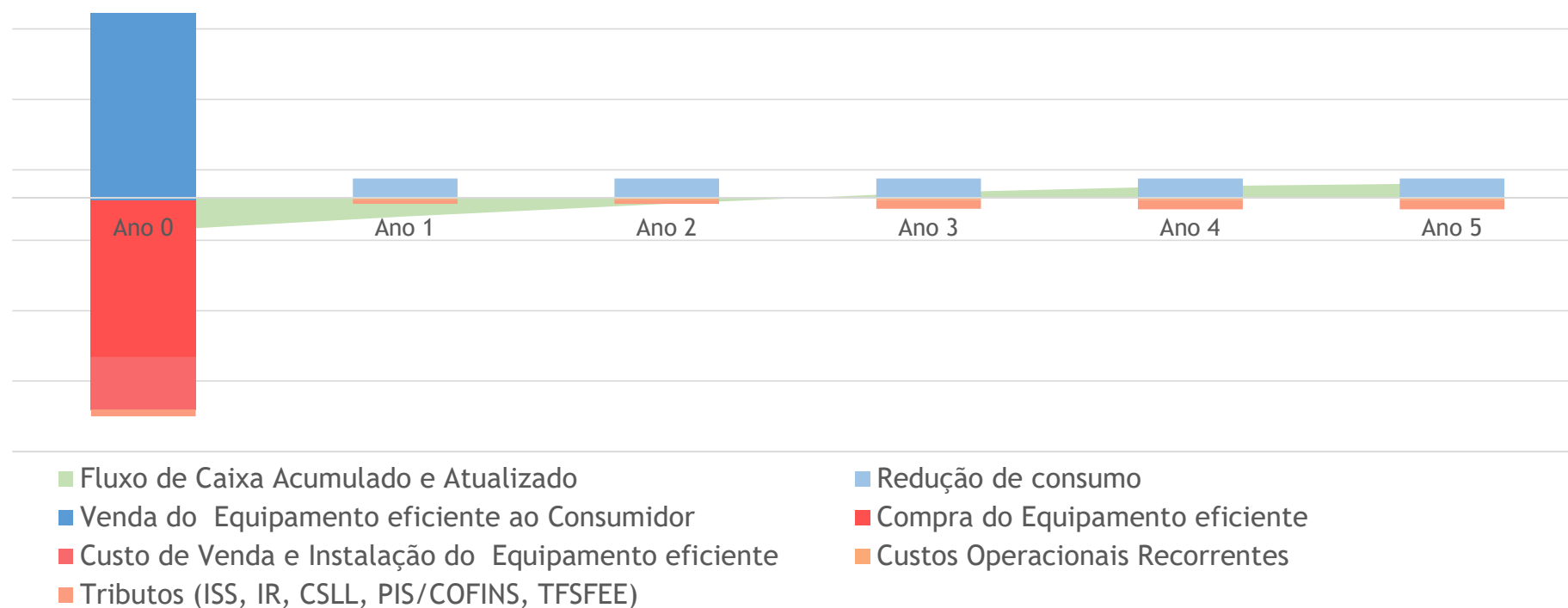


Gráfico Payback - Geração Distribuída (Aluguel)

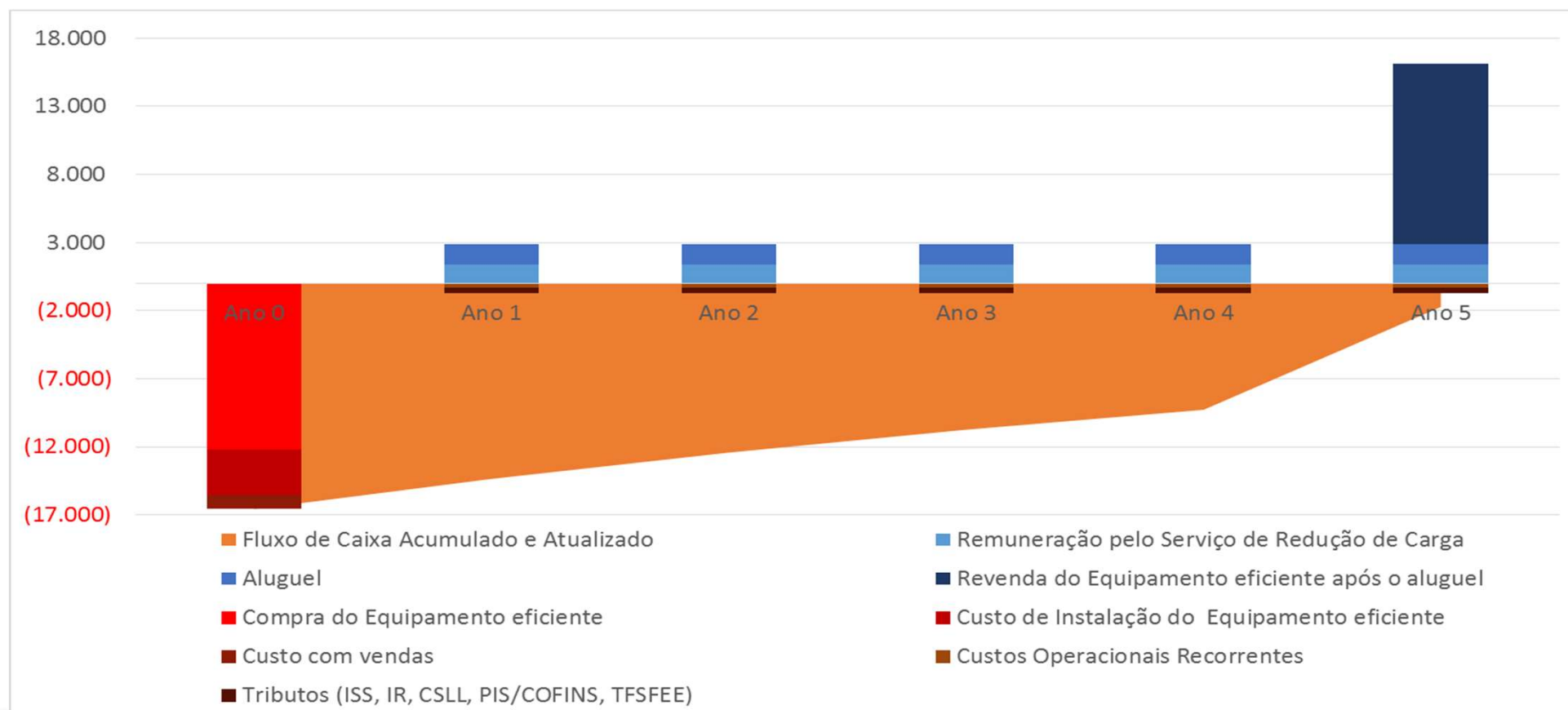
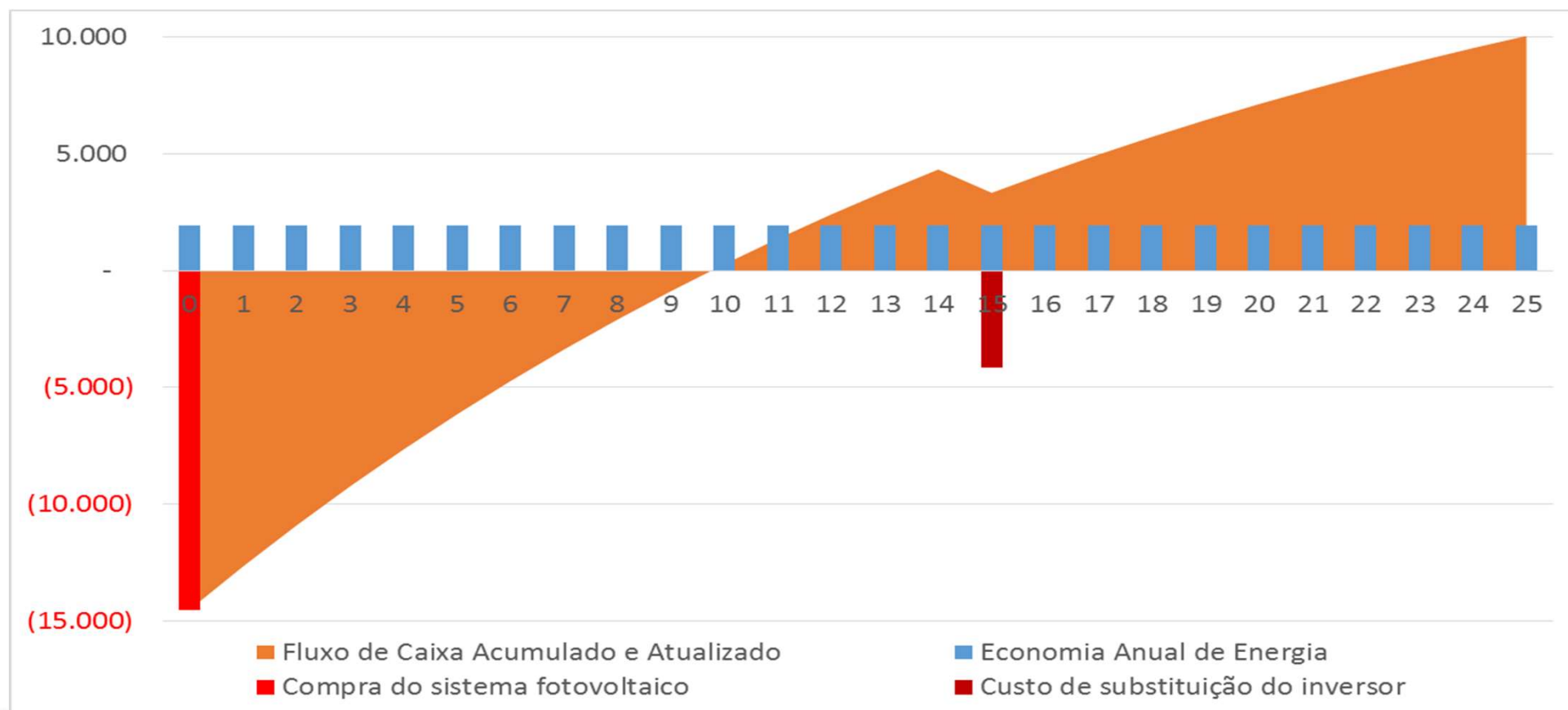


Gráfico Payback - Geração Distribuída (Consumidor)



Análise de Sensibilidade de GD - Elevado consumo

Desconto	Bid no leilão				
	R\$ 200	R\$ 300	R\$ 400	R\$500	R\$600
25%	28%	58%	93%	132%	175%
30%	8%	23%	41%	60%	81%
35%	1%	10%	21%	34%	48%
40%	-4%	3%	11%	20%	30%

Análise de Sensibilidade de GD Elevado Consumo - TIR

Custos do Sistema (R\$/kW)		Custos de Venda e Instalação (R\$/kW)				
		R\$ 1.000	R\$ 1.500	R\$ 1.680	R\$ 2.000	R\$ 2.500
R\$ 6.000		132%	42%	30%	18%	7%
R\$ 7.000		178%	49%	35%	20%	8%
R\$ 8.000		262%	58%	41%	24%	10%
R\$ 9.000		467%	69%	48%	27%	11%
R\$ 10.000		1007%	84%	57%	32%	13%

Análise de Sensibilidade de GD

Elevado consumo - Payback Consumidor

		Preço do sistema (R\$/kWh)				
		R\$ 6.000	R\$ 7.000	R\$ 8.000	R\$ 9.000	R\$ 10.000
Percentual Financiado	0%	6	7	9	10	12
	20%	6	7	9	11	13
	40%	5	7	10	12	14
	60%	5	7	11	13	15
	80%	4	8	11	14	19
	100%	N/A	10	12	14	20

Apoio do Governo do Estado



17

Roraima estoca óleo para evitar apagões

No fim de semana, Estado ficou no escuro, pois depende da energia venezuelana; óleo será usado nas usinas térm

André Borges, O Estado de S.Paulo
13 Março 2018 | 05h00

SIGA O ESTADÃO

BRASÍLIA - A crescente ocorrência de cortes no abastecimento elétrico de Roraima, Estado que tem 82% de sua energia produzida pela Venezuela, levou o governo a adotar medidas de emergência para não deixar a população no escuro. O objetivo é evitar situações como a ocorrida no último fim de semana, quando parte do Estado ficou no escuro, devido a problemas na linha de transmissão do país vizinho.



ESTADÃO

Economia & Negócios



Consulta. Na semana passada, a governadora de Roraima, Maria Suely Campos, também resolveu procurar os tribunais, para tentar destravar o empreendimento. O governo estadual entrou com uma ação de direta de inconstitucionalidade no Supremo Tribunal Federal (STF) para tentar suspender uma determinação judicial que exige consulta prévia às comunidades indígenas da região.

No processo, Maria Suely pede que torres e linhas sejam instalados "independentemente de consulta às comunidades indígenas envolvidas e à Funai". A governadora pede ainda que sejam suspensos "todos os procedimentos e processos judiciais" que tenham por finalidade "a ampliação de terras indígenas já demarcadas".

++ Construção civil, veículos e energia devem ajudar o PIB em 2018

Quando foi licitada, a linha tinha custo estimado de R\$ 1,1 bilhão e prazo de concessão de 30 anos. Hoje não tem data para sair do papel e sequer há um traçado para a obra.

NOTÍCIAS RELACIONADAS

• O futuro da energia e o setor de óleo e gás

Mais conteúdo sobre:

Roraima [estado]

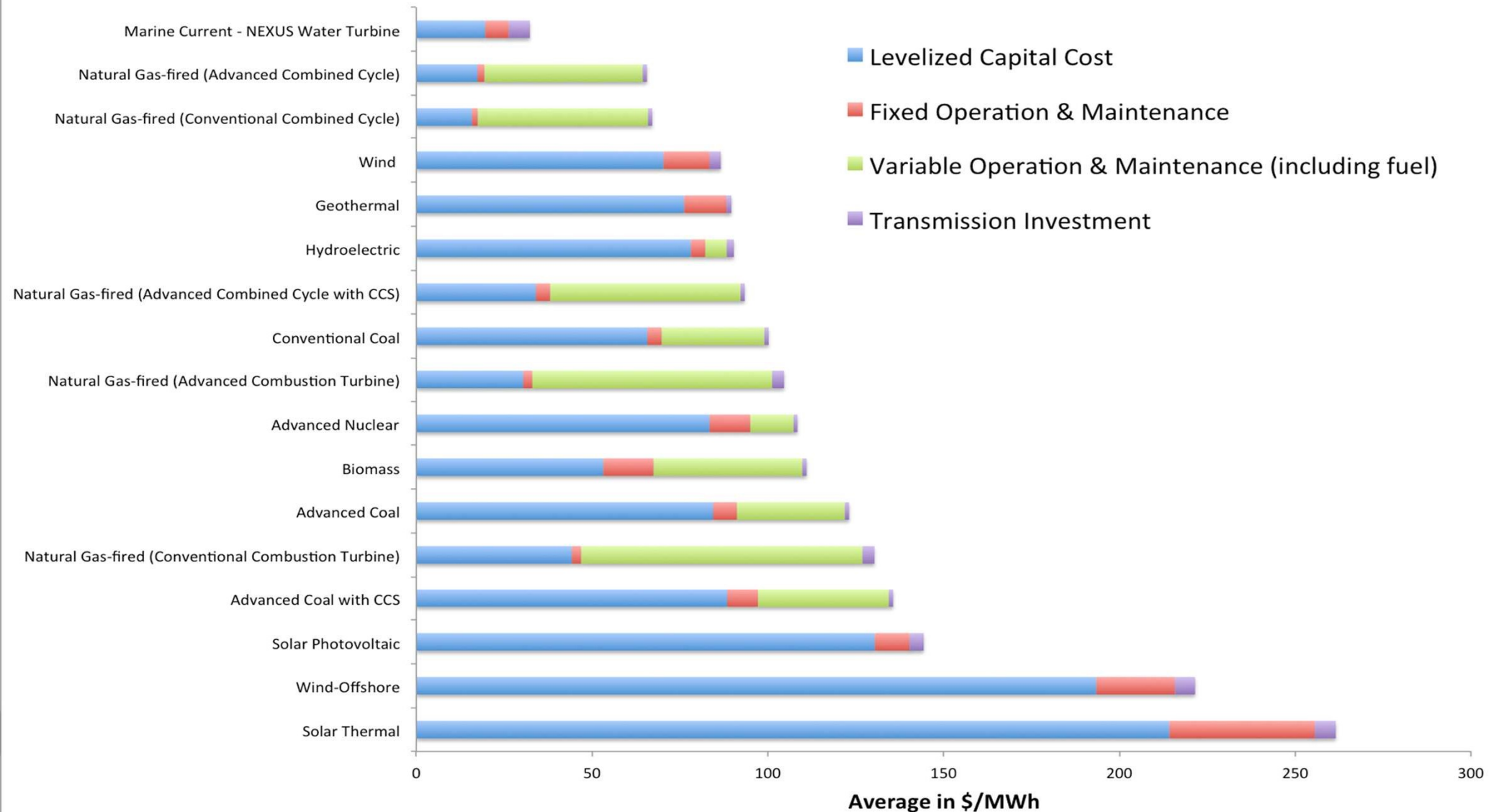
Brasil [América do Sul]

Venezuela [América do Sul]

energia

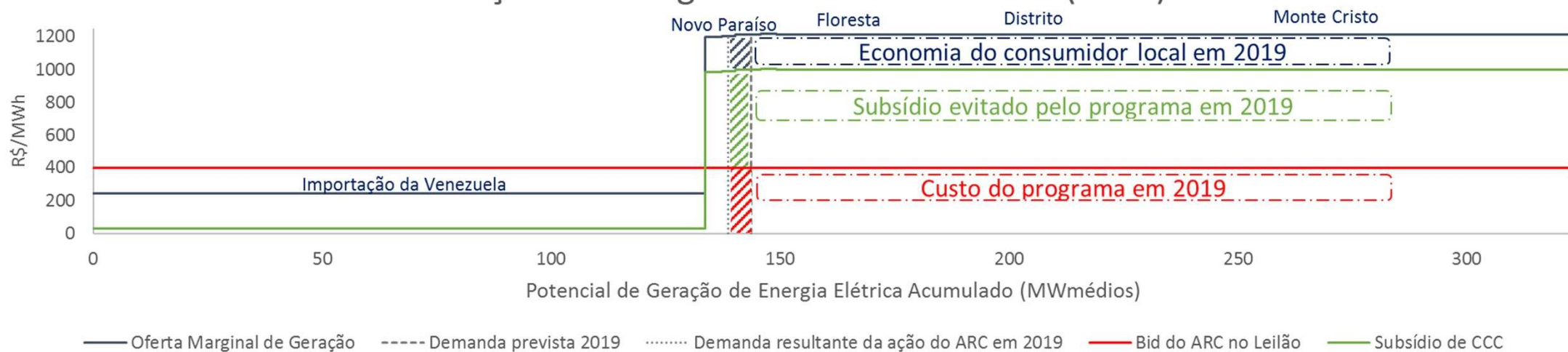
Encontrou algum erro? Entre em contato

Estimated average levelized cost of new electricity generation resources for plants entering service in 2018



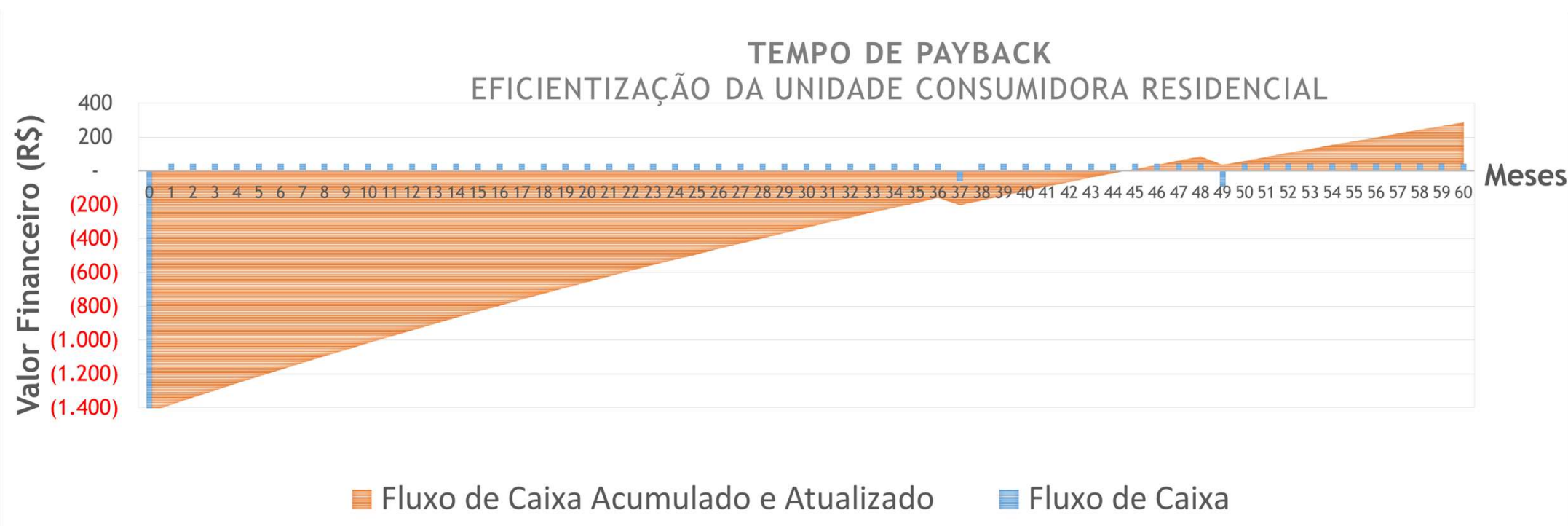
Análise de Impacto na Geração

Geração de Energia Elétrica em Roraima (2019)



Viabilidade de uma Casa Padrão

❖ 5 lâmpadas fluorescentes para LED, 1 geladeira, 1 AC







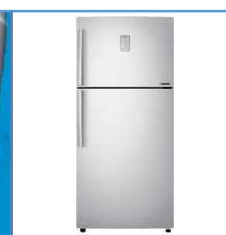




Análise de Sensibilidade da Casa Padrão

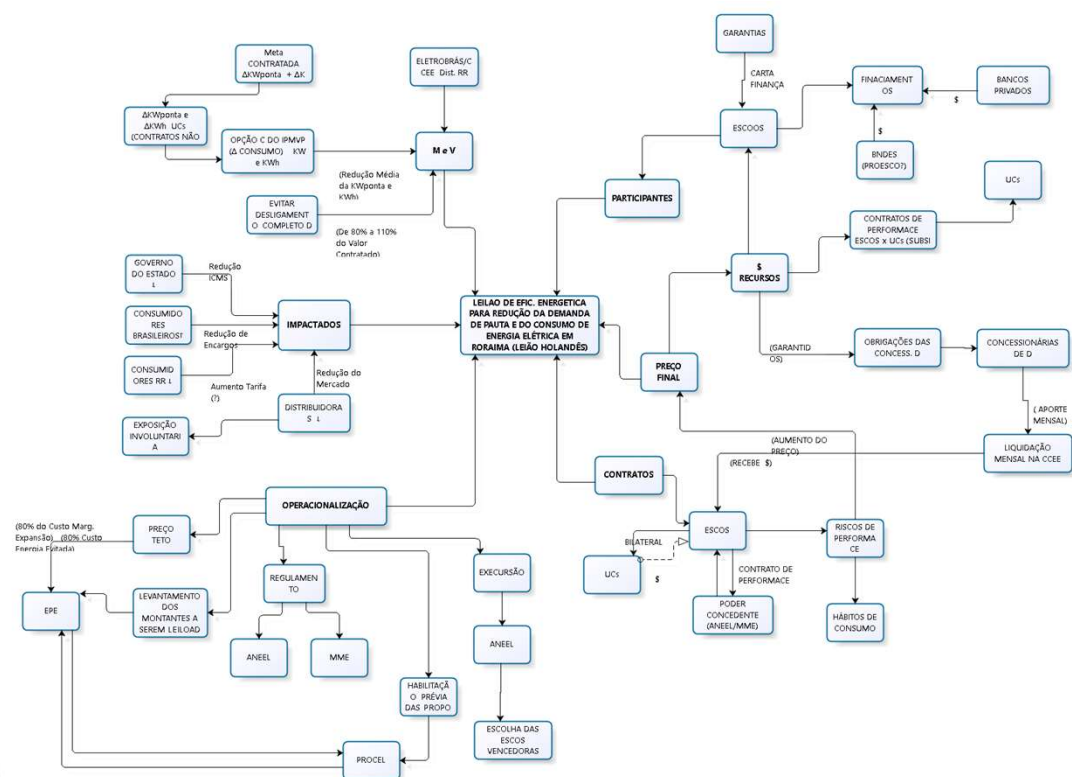
		Bid no leilão				
		R\$ 200	R\$ 300	R\$ 400	R\$500	R\$600
Desconto	20%					
	25%					
	30%					
	35%					
	40%					

Agenda com Stakeholders durante a CP



Comparativos das ações

									
TIR	1196% a.a.	7150% a.a.	58% a.a.	21% a.a.	7% a.a.	36% a.a.	200% a.a.	79% a.a.	41% a.a.
VPL unitário	R\$ 33 milhões	R\$ 15,75	R\$ 3,95	R\$ 0,89	- R\$ 113	R\$ 297	R\$ 1.197	R\$ 1.839	R\$ 1.074
Payback descontado	3 meses	2 meses	24 meses	45 meses	N/A	32 meses	10 meses	19 meses	2,5 anos
Bid que torna viável	R\$ 46/MWh	R\$ 49/MWh	R\$ 365/MWh	R\$ 351/MWh	R\$ 487/MWh	R\$ 245/MWh	R\$ 97/MWh	R\$ 182/MWh	R\$ 253/MWh



Caracterização do Sistema

Consumo Anual de RR em 2015
(GWh)

Dos 94.000 clientes atendidos, 99% são clientes em baixa tensão (75% do consumo):

- Consumo Residencial: 456 GWh –
(média: 319,5 kWh/mês)
- Consumo Comercial: 201 GWh
- Consumo Poder Público: 100 GWh



Figura 1 – Composição do Consumo Faturado em Baixa Tensão por Classe de Consumo

Fonte: Eletrobras Distribuição Roraima

Cenários de Redução de Carga - Premissas

Residencial:

- ✓ Troca de 5 lâmpadas por residência (LFC por 4 LEDs)
- ✓ Troca de 1 refrigerador
- ✓ Troca de 1, 2 ou 3 condicionadores de ar

Comercial:

- ✓ Troca de 50 lâmpadas fluorescentes compactas e 50 fluorescentes tubulares
- ✓ Troca de 6 condicionadores de ar

IP

- ✓ Troca de cada 2 lâmpadas tipo Vapor Metálico ou Mercúrio por 01 luminária LED tipo IP

GD residencial

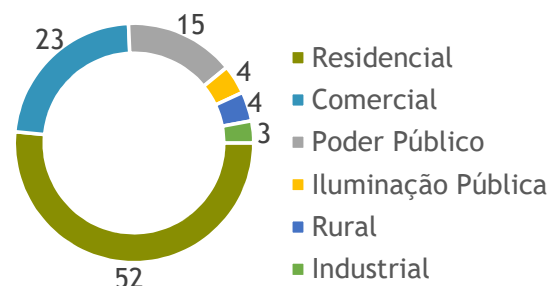
- ✓ Instalação de GD fotovoltaica de 2,6 KWp equivalente a consumo mensal de 290 KWh

Características da Demanda (2017)

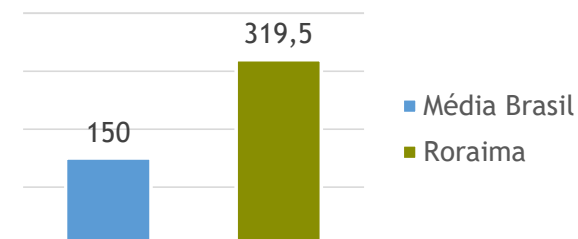
99% dos clientes em BT



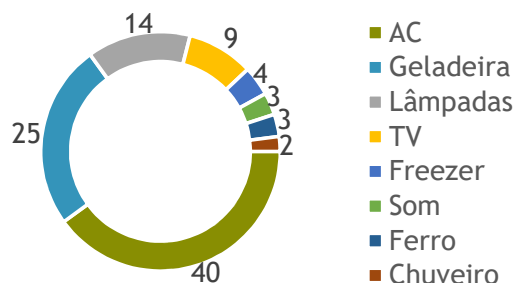
52% consumo residencial



Média Residencial de 320 kWh/mês



AC é o protagonista



12% das UCs comerciais com 70% do consumo



CONCLUSÃO

O projeto tende a se focar em residências e comércios de médio porte