



Qual o Impacto de Zerar as Emissões do Setor Elétrico no Brasil?

William Wills, D.Sc.

16/10/2017

O projeto

Quais perguntas buscamos responder?

- Como a indústria brasileira irá se comportar na retomada da crise? E no longo prazo? Como isso pode afetar a estrutura da demanda de energia?
- Quais seriam os impactos macroeconômicos e sociais de um setor elétrico de emissões zero?
 - Impactos no PIB, PIB/cap, preço da eletricidade, balança comercial, taxa de desemprego, consumo de eletricidade pelas famílias mais pobres, impactos sobre a distribuição de renda, etc

Entrevistas

Entrevistado	Organização
Marcos Lisboa	CC Escolhas, Insper
Rudi Rocha	CC Escolhas, UFRJ
Daniel Gleizer	CC Escolhas, BW Investimentos
Marcos Cantarino	CNI
Caio Megale	Itaú BBA
Bernard Appy	CC Escolhas, CCiF
Sandra Paulsen	CC Escolhas, IPEA
Celso Toledo & Cristian Andrei	LCA Consultoria
José Roberto Afonso	IBRE, FGV-RJ
José Roberto Mendonça de Barros	MB Consultoria
Samuel Pessoa	Reliance
Ricardo Sennes	Gacint-USP , Prospectiva

Cenários macroeconômicos

Storyline - Mundo

- Motor de crescimento mundial mais fraco – talvez de forma permanente.
- China não deve voltar a crescer o que cresceu na última década - não consegue acumular capital na mesma taxa – população demanda mais bens e serviços. Nenhum outro país teria peso suficiente para substituir a China até 2050.
- *Commodities:*
 - Minerais: Menor demanda devido ao menor crescimento mundial, termos de troca voltam à realidade. Isso dificulta a vida do Brasil na retomada da crise.
 - Agrícolas: Tendência de aumento de demanda e de preços – benéfico ao Brasil.
 - Energéticas: Transição a caminho – petróleo deve perder espaço para renováveis, e em geral deve permanecer a preços mais baixos – pouco otimismo com o pré-sal.
- Conceito de indústria vai se perdendo – Inovação é que concentra o valor agregado – produção vai se deslocando para onde for mais barato produzir.
- Produtividade mundial vem crescendo mais rapidamente que a do Brasil, e o país vai ficando para trás.
- Preço do petróleo segue IEA (low prices) – Viabiliza o pré-sal, mas contabiliza suas receitas de forma conservadora.
- Incertezas recentes: Trump, Brexit, etc
- Não foi considerada precificação de carbono nacional ou global

Cenários macroeconômicos

Storylines - Brasil

- **Cenário A1 - Otimista**

No cenário A1 o Brasil aproveitaria a atual crise para começar as reformas necessárias (previdência, fiscal, trabalhista, política, etc). Estas reformas potencializariam as forças do país e ajudaria a transpor os principais obstáculos ao crescimento. Reformas microeconômicas auxiliariam no destravamento de investimentos , em especial em infraestrutura, auxiliando na redução do “Custo Brasil”. Com a questão fiscal sob controle, diminui a pressão inflacionária e melhoram as condições de financiamento de longo prazo, estimulando investimentos. Como consequência teríamos uma elevação da produtividade total dos fatores e aumento da competitividade do país – levando a um aumento de exportações e maior inserção no comércio internacional.

- **Cenário B1 – Pessimista**

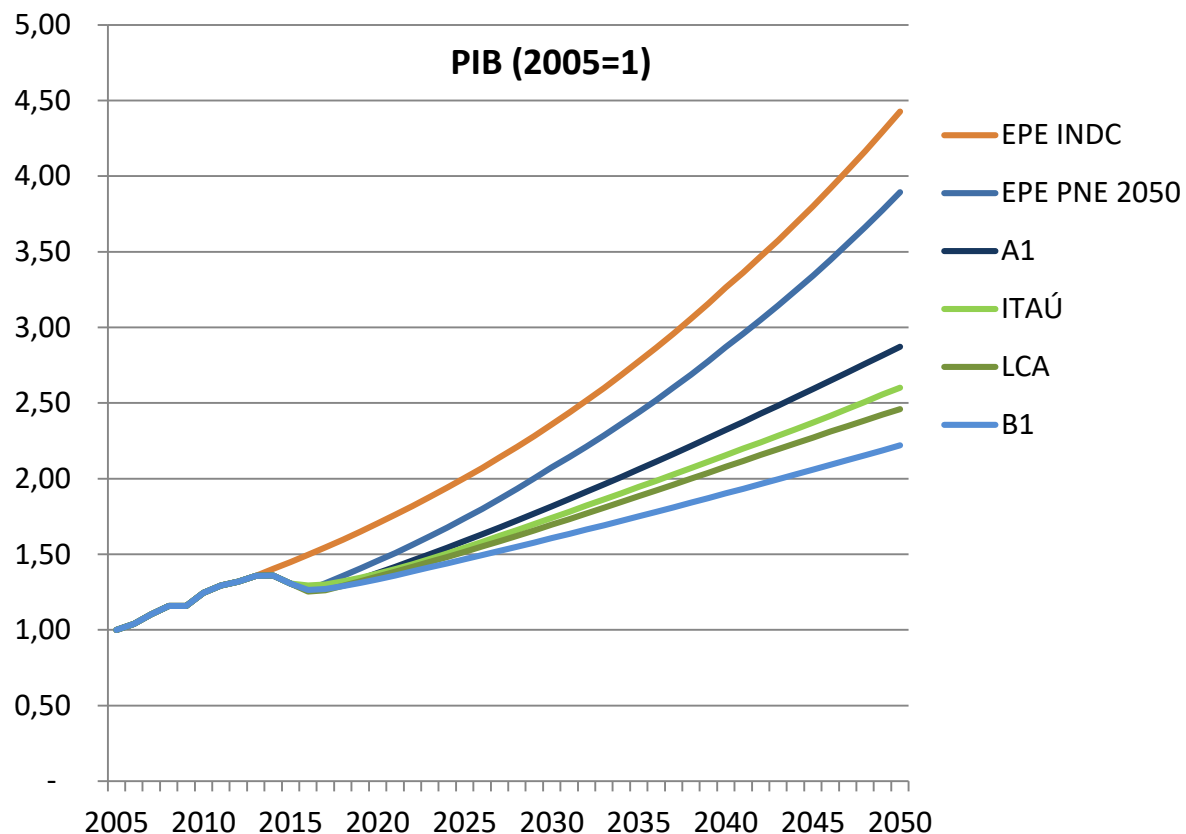
No cenário B1 o Brasil apresentaria dificuldades no avanço das reformas necessárias, que seriam apenas parcialmente implementadas. Problemas fiscais do governo aumentariam a pressão inflacionária e a percepção de risco dos investidores, limitando investimentos de longo em infraestrutura e em grandes projetos de modo geral. O problema “Custo Brasil” não seria resolvido, com consequências ruins sobre a competitividade do país, exceto em setores específicos com grandes vantagens comparativas. A produtividade total dos fatores não acompanha aquela observada no cenário anterior. Após a retomada da crise, a indústria brasileira voltaria a investir de forma bastante pontual e limitada em nova capacidade instalada – parte do consumo doméstico desses bens se daria através de um aumento de importações. Setor Agropecuário e “Biotecnologia” seriam possíveis exceções.

Cenários macroeconômicos

Crescimento do PIB

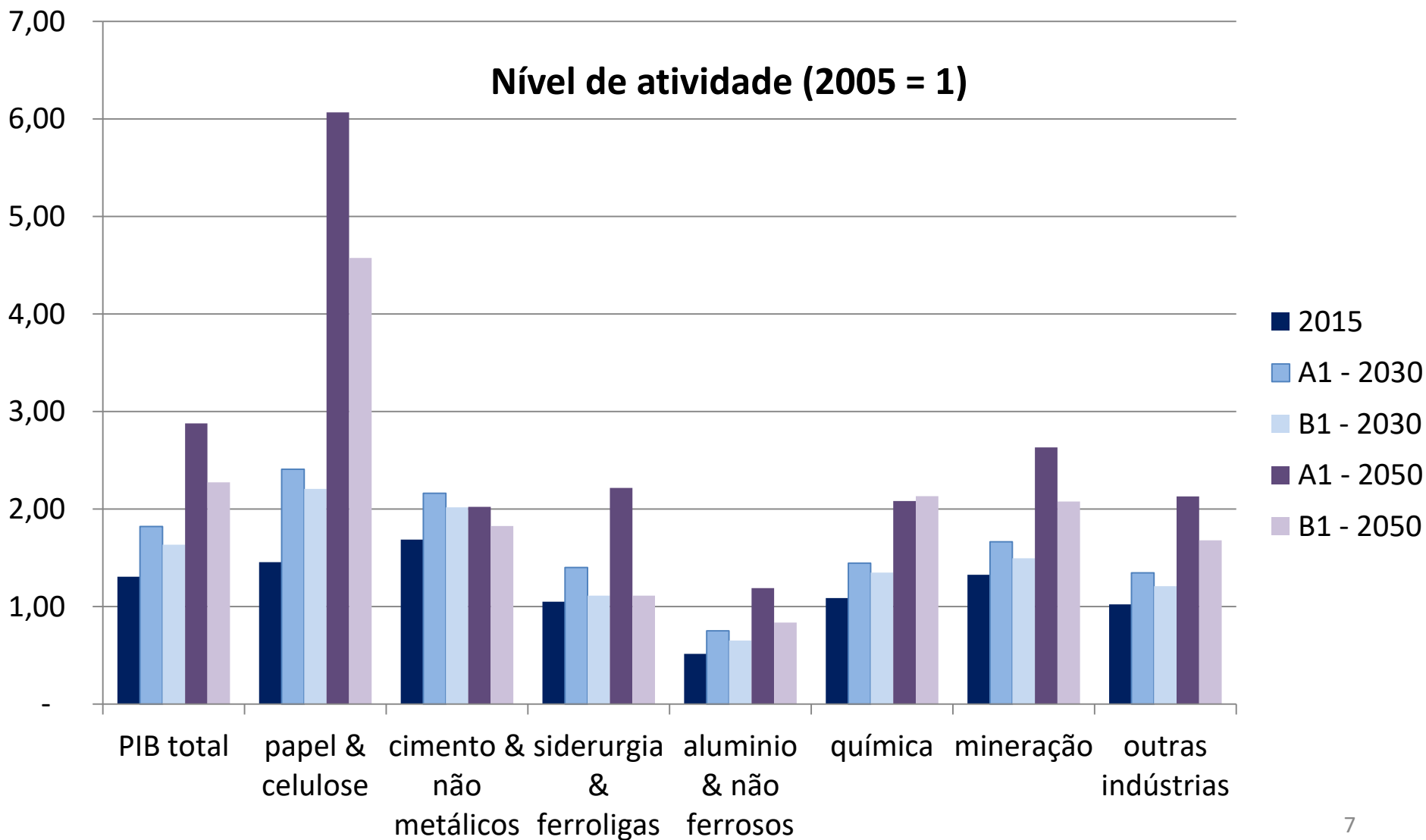
- Curto/Médio Prazo: Retomada da crise
- Longo Prazo: Qual nosso potencial de crescimento?

Período	A1 (% a.a.)	B1 (% a.a.)
2010-2014	2,2%	2,2%
2015	-3,8%	-3,8%
2016	-3,3%	-3,3%
2017	1,4%	1,4%
2018-2020	2,5%	1,9%
2021-2030	2,8%	1,9%
2031-2040	2,5%	1,7%
2041-2050	2,2%	1,6%



Cenários macroeconômicos

Indústria

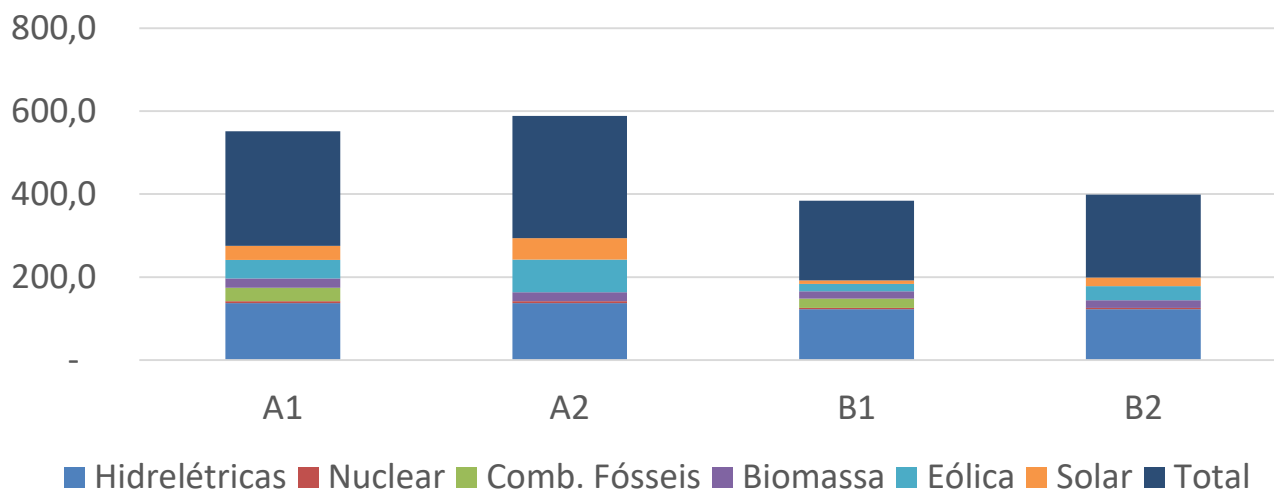


Cenários para o Setor Elétrico

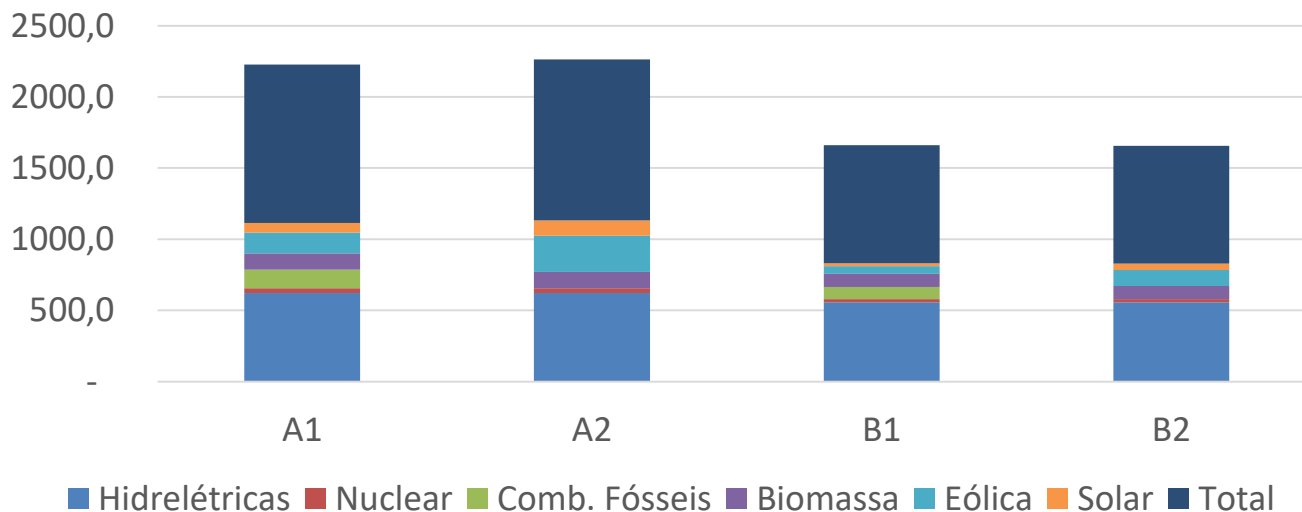
- Quatro cenários foram criados para atendimento da demanda por energia elétrica:
 - Cenários de Referência (A1 e B1) – Seguindo a lógica da INDC e das últimas publicações da EPE, assim como de outras publicações relevantes
 - Cenários Carbono Zero (A2 e B2) – Buscará atender a demanda de energia elétrica com fontes que não emitam carbono
- Não foi utilizado um modelo para otimizar a expansão do sistema
- Instituto Escolhas e EPE firmam cooperação, e EPE estima a potência complementar a ser instalada em cada um dos 4 cenários de forma a garantir a segurança energética
- Principais fontes de consulta:
 - EPE (2015) - PNE 2050 (NT cenário macro e NT de demanda de energia)
 - EPE (2016) - Nota técnica fundamentando as INDCs do setor de energia
 - Greenpeace (2016) - [R]Evolução Energética (Teto para hidrelétricas)
 - IES-Brasil (2015) - Cenários até 2030
 - IES-Brasil 2 (2016) - Cenário de referência até 2050
 - Opções de Mitigação (2016)
 - Documento base INDCs - MMA/BID (2016)

Cenários para o Setor Elétrico

Potência instalada em 2050 (GW)



Potencial de geração de energia em 2050 (TWh)



- ✓ O aumento no preço da eletricidade somada à pequena redução no PIB causam uma redução na demanda por eletricidade
- ✓ EPE projetou a potencia complementar para garantir a segurança energética, e nem todo o potencial instalado é utilizado: back-up das fontes renováveis intermitentes

Cenários para o Setor Elétrico

Investimentos adicionais necessários para a transição (Bilhões de reais de 2015)

Período	A1 2015-2050	A2 2015-2050	Investimentos Adicionais (A2-A1) 2015 – 2050
Cenários Alto Crescimento (A1 e A2)	731,5	870,1	138,6
Período	B1 2015-2050	B2 2015-2050	Investimentos Adicionais (B2-B1) 2015 – 2050
Cenários Baixo Crescimento (B1 e B2)	313,5	400,4	86,9

Investimentos adicionais em relação ao cenário de referência (%)

Período	2015 – 2050
Transição A1 -> A2	18,9%
Transição B1 -> B2	27,7%

IMACLIM-R BR - Descrição do modelo

- Modelo de equilíbrio geral computável híbrido, dinâmico
- Relações econômicas detalhadas entre 4 setores institucionais: Famílias, Empresas, Governo e Resto do Mundo
 - Distribuição primária/secundária da renda
 - Sistema fiscal detalhado
- Até 19 setores produtivos:
 - Energia (6): Biomassa, Carvão, Petróleo, GN, Derivados, Eletricidade
 - Agricultura, Pecuária, Indústria energointensiva (6), Indústria leve, Transporte de Cargas, Transporte de Passageiros, Construção e Serviços
- Até 6 classes de renda
 - (10% mais pobres, 20%, 20%, 20%, 20%, 10% mais ricos)

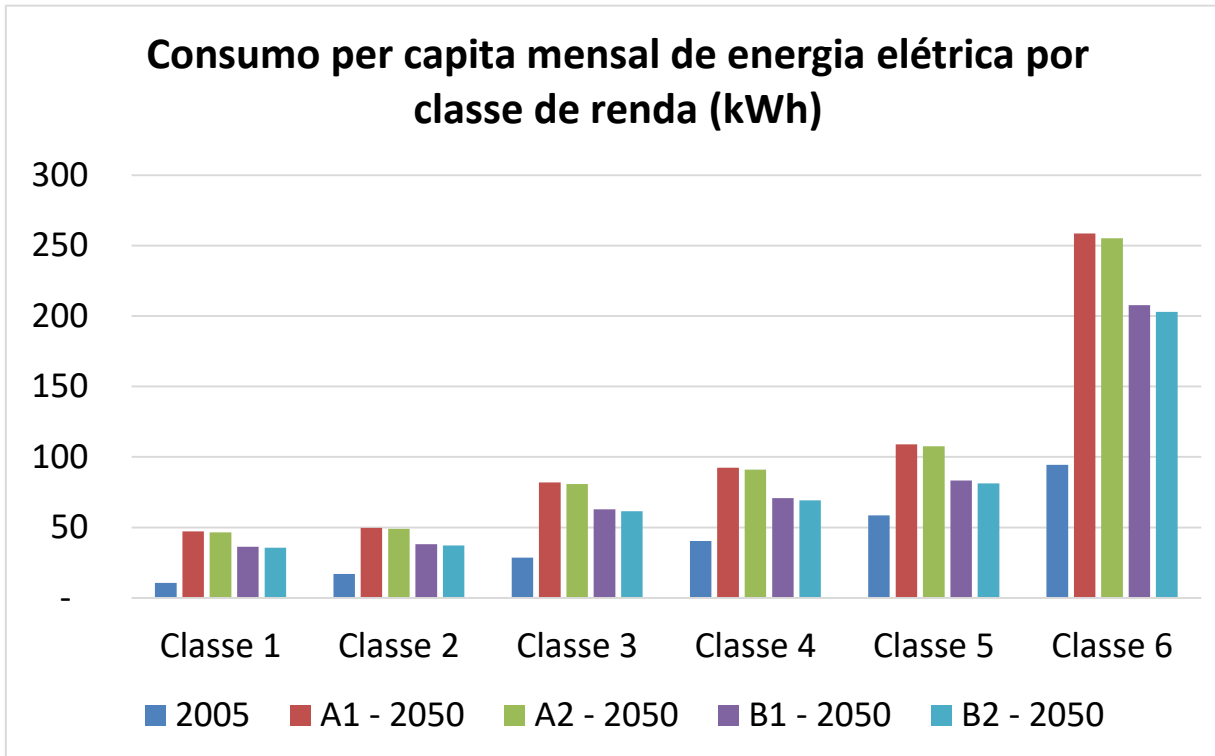
Resultados: Indicadores Macroeconômicos

Cenários A1 e A2

	Unidade	2015	A1 2030	A2 2030	A1 2050	A2 2050
PIB	Trilhões de reais de 2015	5,90	8,27	8,27	13,05	13,03
PIB (2015=1)	-	1	1,40	1,40	2,21	2,21
Crescimento médio PIB desde 2015	% a.a.	-	2,271%	2,272%	2,292%	2,287%
PIB/capita	Mil reais 2015 /capita	28,9	37,07	37,07	57,65	57,57
Taxa de Investimento	% do PIB	16,4%	17,3%	17,3%	16,1%	15,9%
Balança comercial	% do PIB	4,1%	2,9%	3,0%	3,6%	3,5%
Postos de Trabalho	Milhões	99,8	118,2	118,2	113,9	113,8
Taxa de desemprego	%	8,5%	7,2%	7,2%	5,3%	5,3%
Índice de preços	% aumento em relação a A1	-	-	0,7%	-	3,1%
Aumento do preço da eletricidade	% aumento em relação a A1	-	-	0,2%	-	7,2%
Emissões do Setor de Energia	Mt CO2e					12

Resultados

Consumo de eletricidade

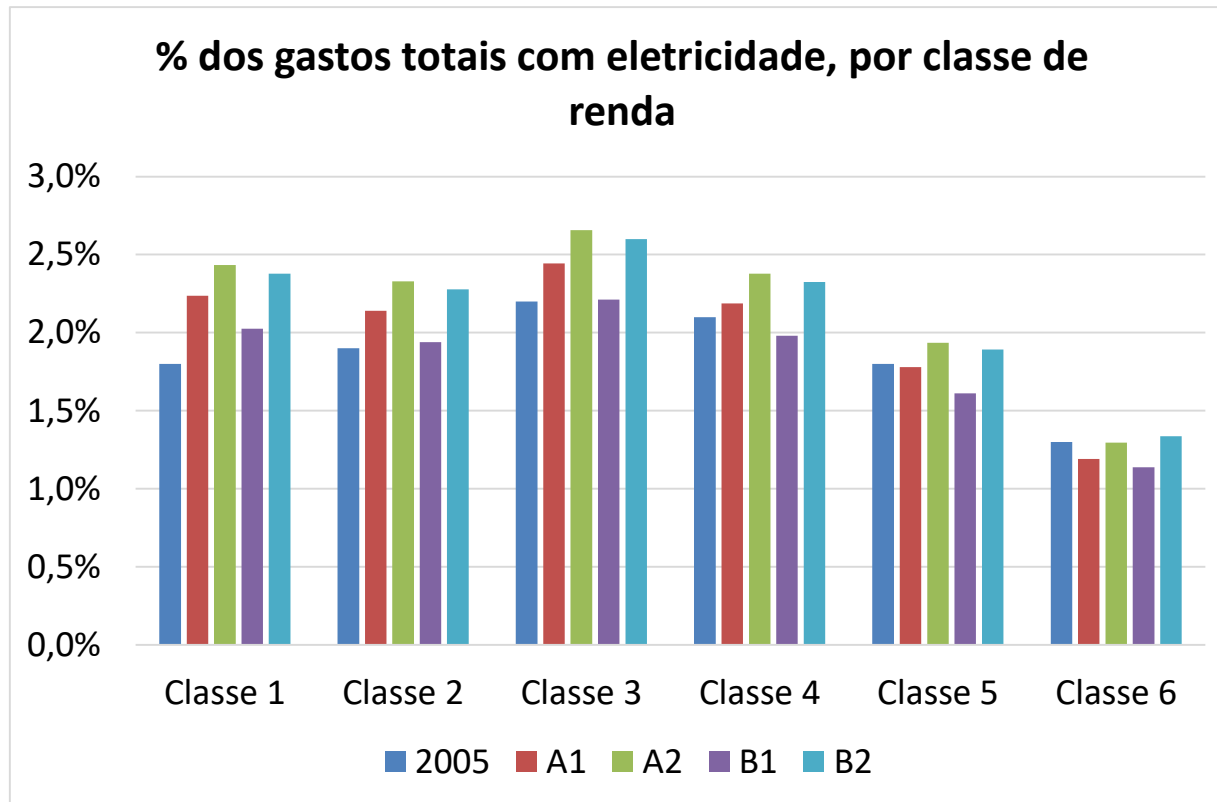


Variação do consumo físico de eletricidade em 2050		
	A2/A1	B2/B1
Classe 1	-1.44%	-2.20%
Classe 2	-1.40%	-2.24%
Classe 3	-1.40%	-2.25%
Classe 4	-1.38%	-2.29%
Classe 5	-1.34%	-2.36%
Classe 6	-1.28%	-2.34%

- ✓ Consumo físico cai (pouco, baixa elasticidade) em todas as classes de renda quando o preço da eletricidade sobe
- ✓ A queda pode ser considerada pequena, e está bem distribuída entre as classes (reduções % semelhantes)

Resultados

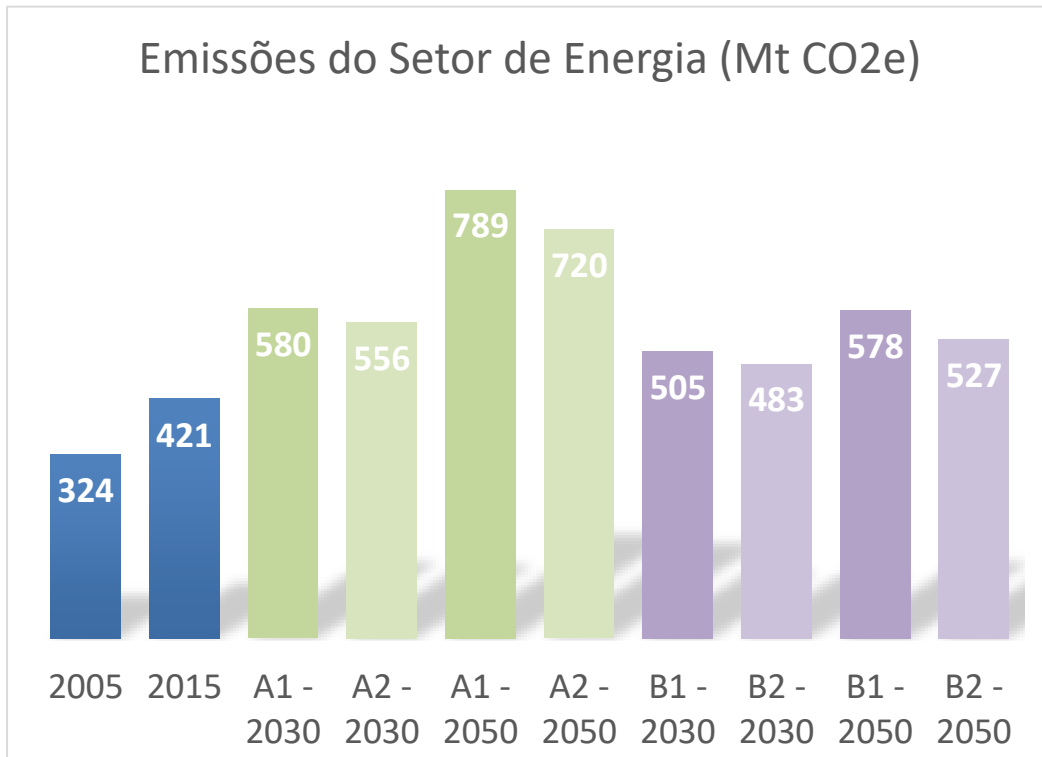
Consumo de eletricidade



- ✓ O percentual dos gastos com eletricidade sobre os gastos totais aumenta nos cenários carbono zero (A2 e B2), para todas as classes de renda
- ✓ Proporcionalmente, os maiores aumentos se dão no cenário B2

Resultados

Emissões



- ✓ Em 2030 as emissões do setor de energia caem 3.0% (18 Mt CO₂e) de A1 para A2 e 4,6% (23 Mt CO₂e) de B1 para B2
- ✓ Em 2050 as emissões do setor de energia caem 9.4% (75 Mt CO₂e) de A1 para A2 e 9.0% (52 Mt CO₂e) de B1 para B2.
- ✓ Em 2050 as emissões do setor elétrico no cenário A1 eram de 58.5 Mt CO₂e e no cenário B1 de 40.1 Mt CO₂e.

Conclusões

Potencial de crescimento do Brasil no longo prazo parece ser bem menor do que se pensava há alguns anos atrás. A transição demográfica que estamos vivendo não ajuda.

Difícilmente a indústria brasileira voltará a ter a importância do passado, com exceção de alguns setores específicos, com grandes vantagens comparativas e competitivas, como a agropecuária, e um futuro promissor para a biotecnologia.

O setor elétrico brasileiro já possui elevada participação de energias renováveis. Ainda assim as fontes solar, eólica e biomassa podem aumentar sua participação na matriz elétrica e substituir as fontes fósseis nos cenários estudados. A colaboração da EPE foi fundamental para garantir a segurança energética, em todos os cenários.

O custo da transição para a economia brasileira não foi significativo nos cenários estudados. Os impactos percebidos sobre o PIB e a renda das famílias foi marginal. Por outro lado o efeito sobre as emissões de GEE do setor elétrico foi significativo.

Nos cenários “Setor Elétrico Carbono Zero”, o impacto sobre o preço da eletricidade foi de 7,2% em A2 e de 14,2% em B2 até 2050, e a redução da demanda por eletricidade foi menor que 2,4% em todas as classes de renda, em todos os cenários (baixa elasticidade).

A redução das emissões de GEE seriam da ordem de 58,5 Mt CO₂e em 2050 no cenário A2, o que equivale, por exemplo, às emissões provenientes da queima de gasolina pela frota brasileira em 2015, ou ainda pelas emissões de todo o setor de resíduos no Brasil, também em 2015.

Cenários do tipo “Setor Elétrico Carbono Zero”, a princípio, mostraram-se viáveis tanto para cenários de crescimento econômico otimistas quanto pessimistas.

Obrigado!

wills@eos.eco.br