



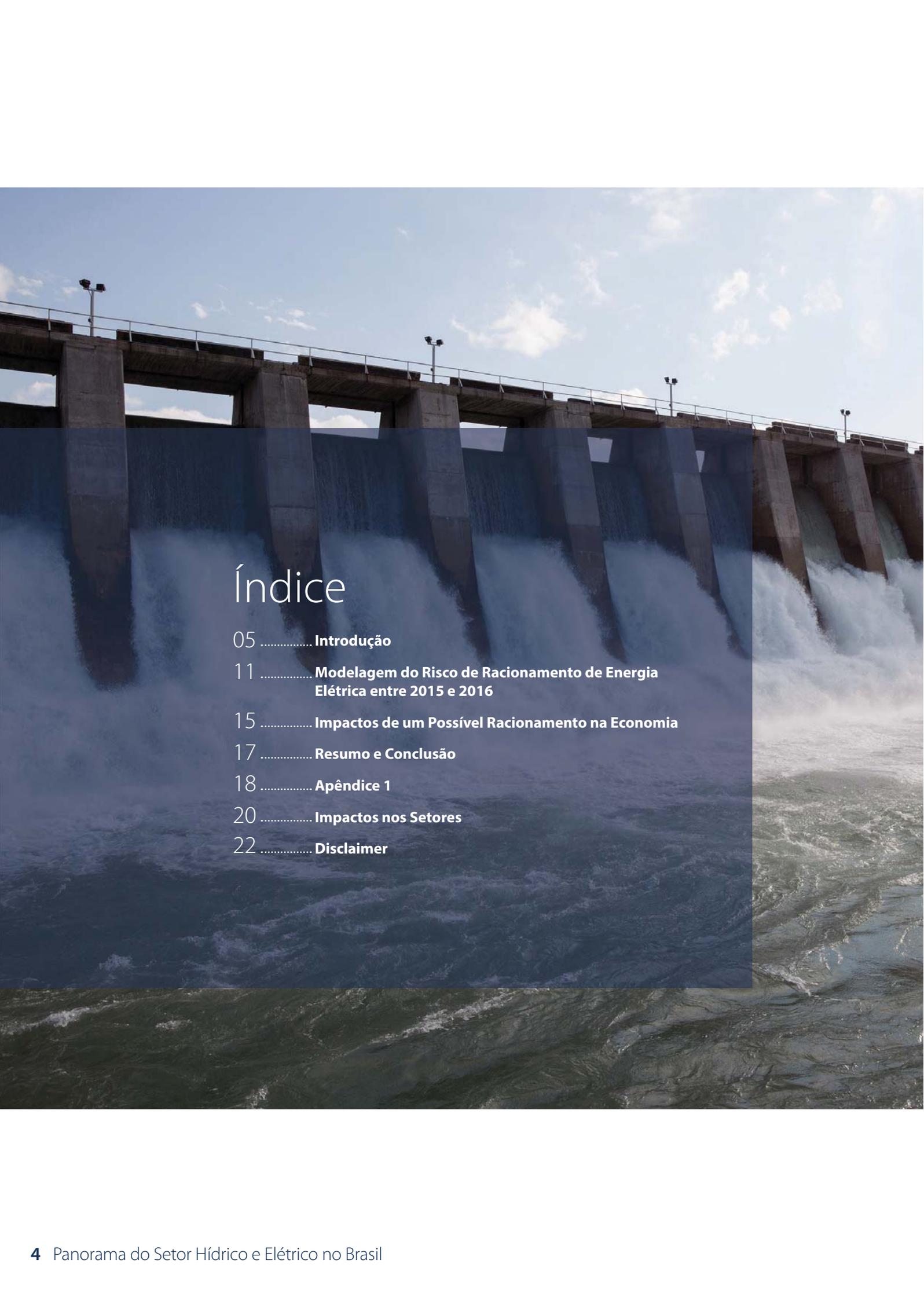
Brasil

A Escassez Hídrica e seus
Impactos Econômicos

Sumário

O Brasil situa-se entre as nações mais ricas em recursos hídricos do planeta, com cerca de 12% das reservas de água doce disponíveis. Entretanto, o país vive atualmente um momento de grande incerteza em relação à oferta de água em várias de suas regiões mais populosas, além da possível necessidade de adoção de um racionamento de energia elétrica. Este artigo tem como objetivos traçar um panorama da situação hídrica e da dependência do sistema elétrico em relação ao regime de chuvas, além dos impactos econômicos ocasionados por um possível racionamento de energia.

Após apresentar o cenário atual das bacias hidrográficas e do setor elétrico, o artigo apresenta os resultados de um modelo proprietário da Itaú Asset Management, que estima a probabilidade da necessidade de adoção de um racionamento de energia. No capítulo seguinte, são apresentados os impactos esperados nas principais variáveis econômicas, caso de fato o país enfrente tal restrição. Por último, são disponibilizadas as estimativas de impacto de longo prazo no *valuation* das empresas que a esperada universalização da cobrança pelo uso industrial de recursos hídricos deve causar.



Índice

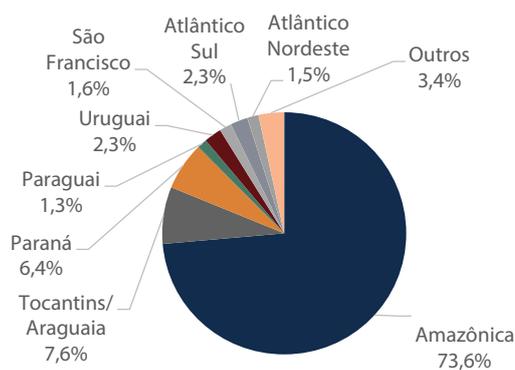
05	Introdução
11	Modelagem do Risco de Racionamento de Energia Elétrica entre 2015 e 2016
15	Impactos de um Possível Racionamento na Economia
17	Resumo e Conclusão
18	Apêndice 1
20	Impactos nos Setores
22	Disclaimer



Introdução

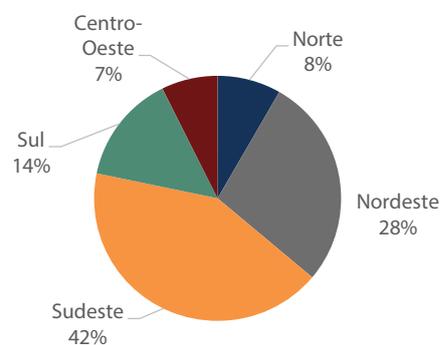
O Brasil é um dos países mais ricos em água do planeta, com cerca de 12% das reservas de água doce disponíveis. A distribuição deste recurso, no entanto, é extremamente desigual e concentrada na região Norte, que detém 68% das reservas hídricas e apenas 8% da população nacional. Em contrapartida, a região Sudeste possui apenas 6% da reserva de água doce brasileira, enquanto concentra 42% da população (Gráficos 1 e 2).

Gráfico 1: Disponibilidade Hídrica



Fonte: ANA - Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, 2013.
Elaboração: Itaú Asset Management.

Gráfico 2: População Brasileira



Fonte: ANA - Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, 2013.
Elaboração: Itaú Asset Management.

A economia brasileira tornou-se fortemente dependente do regime de chuvas, por suas características geográficas e matriz energética. Apesar de menos que no passado, as hidrelétricas ainda respondem por cerca de 80% da geração de energia no Brasil. Ademais, o agronegócio - que representa cerca de 23% do Produto Interno Bruto (PIB) - é responsável por 73% do consumo de água nacional¹. No entanto, nos últimos 3 anos e devido a alterações no regime de chuvas, as precipitações ficaram abaixo da média histórica, especialmente na

Bacia Hidrográfica do Paraná (Gráfico 3), que abrange grande parte do Sudeste brasileiro². No consolidado de todo o país, no entanto, o desvio em relação à média recente não foi tão grande (Gráfico 4).

Por esta dependência, estima-se que a crise hídrica impacte diretamente a economia brasileira. Possíveis restrições ao consumo de água teriam influência direta na inflação de alimentos, especialmente de produtos *in natura*, como hortaliças produzidas no chamado "cinturão verde" de São Paulo. Há

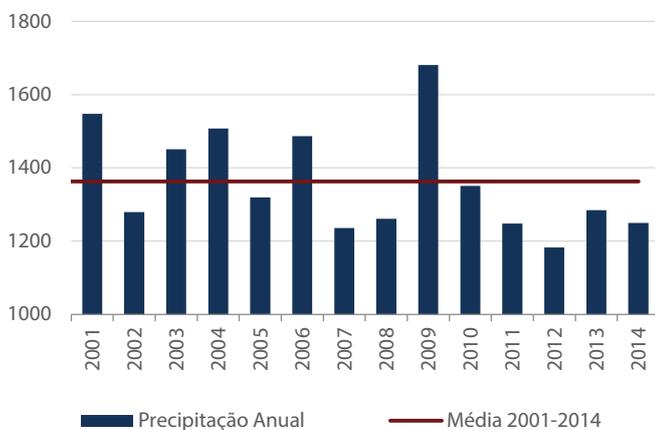
também o efeito sobre a confiança da população e suas consequências sobre o consumo e as decisões de investimento do empresariado.

Existem grandes dificuldades em quantificar o impacto no PIB de um eventual racionamento de água por dois motivos. Primeiro, por não haver paralelo na história recente do país que nos sirva de embasamento para quaisquer projeções assertivas. Segundo, pelo fato de o arcabouço regulatório e tarifário da exploração dos recursos hídricos ser menos desenvolvido que no setor elétrico.

Apesar de menos que no passado, as **hidrelétricas ainda respondem por cerca de 80% da geração de energia** no Brasil.

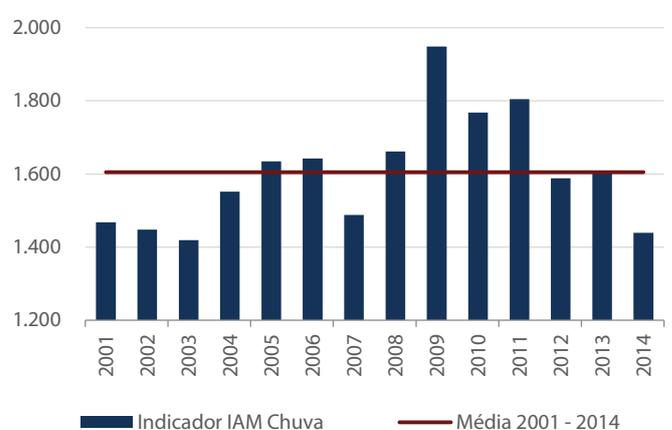
O **agronegócio** - que representa cerca de 23% do Produto Interno Bruto (PIB) - é responsável por **73% do consumo de água nacional**.

Gráfico 3: Bacia do Paraná Precipitação Anual (mm*)



Fonte: SOMAR. Elaboração: Itaú Asset Management, janeiro de 2015
*Milímetros cúbicos de chuva por ano

Gráfico 4: Brasil - Indicador de Precipitação Anual (mm*)



Fonte: Indicador proprietário Itaú Asset Management. Construído a partir de dados desagregados da consultoria SOMAR; janeiro de 2015
*Milímetros cúbicos de chuva por ano

¹ANA - DISPONIBILIDADE E DEMANDAS DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

²Economia e Energia – e&e - Separata – Texto: Existe a possibilidade de um novo apagão?

Em 2001, houve uma restrição de 20% no fornecimento de energia em quase todo o país.

Por outro lado, pode-se mensurar o efeito de uma redução na provisão de energia. Para tal, um caminho é utilizar como base o ano de 2001, em que houve uma restrição de 20% no fornecimento de eletricidade em quase todo o país (à exceção das regiões Sul e Norte). A partir dessa experiência, sabe-se dos efeitos econômicos adversos em um cenário de menor abastecimento de energia, cujos desdobramentos serão detalhados ao longo das próximas seções.

Altamente dependente de seus recursos hídricos, a oferta brasileira de eletricidade advém, essencialmente, da hidroeletricidade, principalmente daquela gerada nas regiões Sudeste e Centro Oeste do país. A bacia do Paraná, particularmente as sub-bacias do rio Grande e do rio Paranaíba, situadas entre o norte de São Paulo, Triângulo Mineiro e sul de Goiás, representa uma parte significativa de toda a energia afluyente gerada no Brasil³.

A ENA de Dezembro a Março corresponde a 49% da Média de Longo Termo anual (MLT).

A sazonalidade do regime pluvial representa uma característica relevante do parque gerador de eletricidade hídrica. Para quantificar este padrão, recorre-se à observação da Energia Natural Afluyente (ENA)⁴ disponibilizada pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Deste dado, depreende-se que a afluência é concentrada no período que se estende de dezembro a abril. A ENA destes quatro meses do ano corresponde a 49% da Média de Longo Termo anual (MLT).

Para permitir a geração de eletricidade durante o período seco, foram construídos grandes reservatórios, capazes de armazenar água durante os meses chuvosos. Assim, é possível converter esta reserva em energia elétrica no período de seca. Como o risco de déficit é inerente a um

³Fonte: Atlas da Energia Elétrica do Brasil. Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

⁴A Energia Natural Afluyente (ENA) do Sistema Integrado Nacional (SIN) é o volume de energia que pode ser produzido de acordo com a vazão natural afluyente em cada bacia que compõe o SIN.

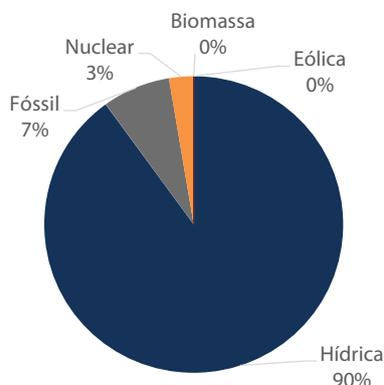
sistema predominantemente hídrico como o brasileiro, procurou-se estabelecer um volume de reservatórios que pudesse suportar as variações sazonais, bem como as variações plurianuais.

Adicionalmente, a experiência dos anos de 2000 e 2001 mostrou a importância de diminuir-se a dependência do regime de chuvas. Naquela época, a matriz energética brasileira – quando medida a partir da potência instalada de cada fonte no Sistema Integrado Nacional (SIN)⁵ – era oriunda de fontes hídricas em quase sua totalidade, pois estas respondiam por aproximadamente 90% da oferta (Gráfico 5). Após um ano bastante seco em 1999, a afluência levemente acima da média no ano seguinte não foi suficiente para recompor o estoque, e uma nova redução da ENA em 2001 levou o país ao maior racionamento compulsório de sua história.

Desde então, algumas medidas foram adotadas para modernizar o sistema e diminuir a dependência de fontes hídricas. Houve a integração do sistema de geração de energia hidrelétrica. O SIN é um complexo sistema de bacias, com usinas e reservatórios em série ao longo dos diversos cursos d'água e composto de quatro subsistemas: Sudeste/Centro Oeste (SE/CO), Norte (N), Nordeste (NE) e Sul (S). Estes subsistemas atualmente são bastante interligados, o que aumenta a flexibilidade e diminui a vulnerabilidade a desvios na pluviometria regional.

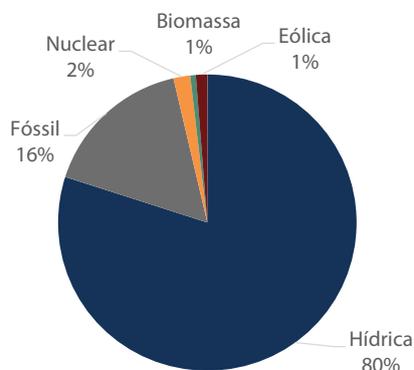
Adicionalmente, também foram construídas centrais térmicas, aumentando a importância das fontes fósseis na matriz (Gráfico 6) e a flexibilidade do SIN. Estas foram projetadas de forma a servirem como *backup* temporário, em momentos em que a capacidade instalada fosse inferior à demanda de ponta do sistema.

Gráfico 5: Matriz Energética* - 2001



Fonte: ONS Elaboração: Itaú Asset Management
* Calculada a partir da Potência Instalada Ajustada⁵

Gráfico 6: Matriz Energética* - 2014



Fonte: ONS Elaboração: Itaú Asset Management
* Calculada a partir da Potência Instalada⁵

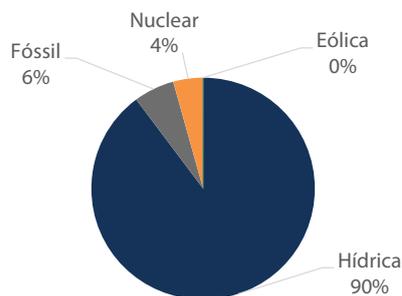
⁵Cálculo feito pela Itaú Asset Management, a partir de dados da ONS, descontadas as estimativas de usinas térmicas cuja concessão foi devolvida e aquelas sem contrato de combustível.



Planejada para atender à demanda apenas esporadicamente, em períodos hidrológicos críticos, **o uso das térmicas resultou em grande elevação dos custos de geração de energia.**

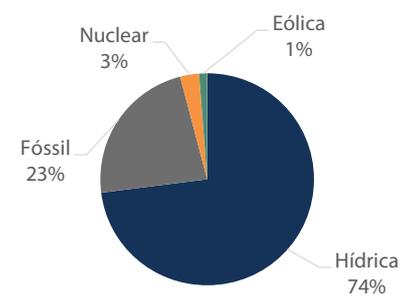
Os Gráficos 7 e 8 apresentam o despacho efetivamente realizado a partir de cada fonte no período. Como fica claro, a atual escassez hídrica levou o ONS a poupar os reservatórios, dando preferência à energia gerada pelas termoelétricas.

Gráfico 7: Despacho Energético 2001



Fonte: ONS Elaboração: Itaú Asset Management

Gráfico 8: Despacho Energético 2014



Fonte: ONS Elaboração: Itaú Asset Management

No entanto, esta mudança nas fontes de energia também trouxe consigo alguns problemas. A questão mais evidente é relativa aos custos. Planejada para atender à demanda apenas esporadicamente, em períodos hidrológicos críticos e com custo de geração muito superior à energia hidrelétrica, o uso das térmicas resultou em grande elevação dos custos de geração de energia.

De acordo com o ONS, o despacho térmico passou de cerca de 4.000 MW em janeiro de 2008 para algo próximo a 15.000 MW na média mensal de 2014⁶, o que evidencia a atual necessidade de geração contínua de plantas que não foram projetadas para tal. Este fato acelerou a depreciação das usinas, o que afeta fortemente o retorno para o acionista e pode aumentar, ainda mais, o custo de operação atual ou a disponibilidade futura de energia proveniente destas centrais térmicas.

Outro dado crítico é que, apesar das iniciativas dos últimos 15 anos na direção do aumento da integração e diversificação da matriz energética, a demanda seguiu crescendo mais que os incrementos na capacidade de armazenamento de energia,

⁶Fonte: ONS; cálculos Itaú Asset Management

a capacidade máxima dos reservatórios atualmente atenderia menos **de 5 meses** de demanda

em forma de água, nos reservatórios do SIN. Como podemos depreender do Gráfico 9, e a despeito da diversificação da matriz energética, a capacidade máxima dos reservatórios atualmente atenderia a menos de 5 meses de demanda, menos que na crise hídrica de 2000/2001. Mais preocupante é a queda do estoque, que em janeiro de 2015 correspondia a apenas um mês da demanda, o menor nível da série que se inicia em 2000.

Dessa forma, podemos concluir que o sistema atualmente encontra-se vulnerável e ainda sujeito a períodos de restrição da oferta de energia por ocasião de alterações no regime de chuvas. Esta conclusão fica evidente quando observamos a dinâmica mensal do estoque de água tanto nos reservatórios do SIN, quanto nos do SE/CO (Gráficos 10 e 11). A seguir, passaremos à metodologia que pretende quantificar a atual probabilidade de ocorrência de tal evento.

Gráfico 9: Relação Estoque/Demanda mensal de Energia (meses)



Fonte: ONS Elaboração: Itaú Asset Management

Gráfico 10: Nível dos Reservatórios Agregado (% do total)

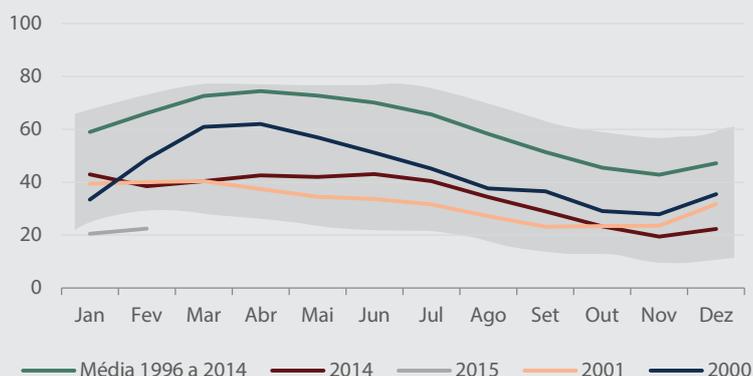
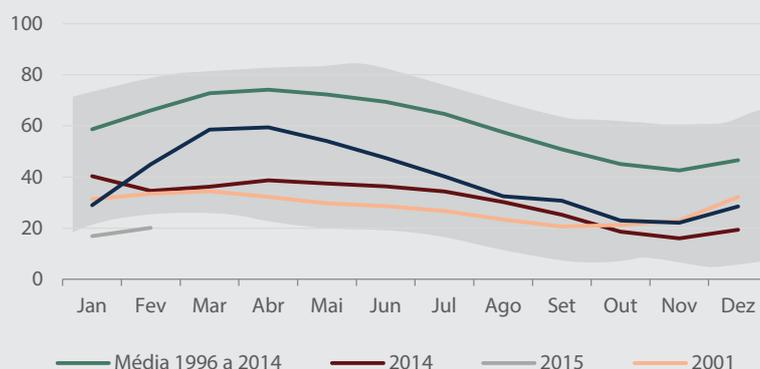


Gráfico 11: Nível dos Reservatórios SE/CO (% do total)



*A área sombreada indica os valores máximos e mínimos já atingidos em cada mês de 1996 a 2014
Fonte: ONS Elaboração: Itaú Asset Management



Modelagem do Risco de Racionamento de Energia Elétrica entre 2015 e 2016

Como discutido anteriormente, a diminuição recente do nível médio dos reservatórios representa uma ameaça à perenidade da geração de eletricidade do SIN. Dessa forma, faz-se necessário estimar a probabilidade de que medidas mais drásticas sejam necessárias para evitar um possível colapso do SIN. A principal das medidas é o racionamento de energia, que pode ser definido como uma meta de redução no consumo e que estipule penalidades para os consumidores que não atinjam determinada economia.

Assim, a Itaú Asset Management elaborou uma modelagem que calcula a probabilidade de ser necessária a adoção do racionamento. Este modelo se baseia em algumas premissas: primeiro, vinculou-se a possibilidade de decretação de um racionamento à probabilidade de que

o nível médio dos reservatórios do SIN fique abaixo de um determinado patamar – definido como o nível crítico – em algum momento nos anos de 2015 e 2016. As outras premissas estão relacionadas à economia atingida pela redução no consumo: a meta de diminuição, sua duração e o comportamento da demanda após o fim da restrição. Desta forma, torna-se possível simular a trajetória futura dos reservatórios com ou sem tal medida.

Após alguns estudos, arbitramos o nível crítico da média dos reservatórios do SIN em 15% do máximo⁷. A meta de redução de carga no sistema foi definida como 10% do consumo atual entre maio de 2015 e janeiro de 2016, com redução de cerca de 85% da economia após o fim do racionamento⁸.

⁷O nível crítico dos reservatórios do SIN é aquele que começa a comprometer a capacidade de atendimento aos picos de demanda do sistema. Este fenômeno se dá pelo fato de que, apesar de ainda existir estoque de energia armazenada sob a forma de água, quanto menor for o nível médio dos reservatórios, maior será o número de reservatórios com nível insuficiente para propiciar a geração de energia. Assim, a partir de determinado patamar, começa a diminuir muito a capacidade do sistema de atender a picos na demanda. O nível crítico foi arbitrado em 15% a partir de um cálculo *bottom-up*, que levou em consideração a capacidade instalada, nível atual e derivada de queda dos reservatórios das principais hidrelétricas das regiões Sudeste e Centro-Oeste;

⁸O tamanho da meta de economia e sua duração foram arbitrados a partir de uma abordagem inversa, ou seja, foi utilizado o mesmo método de simulação para chegar-se a um nível de economia que diminuísse a probabilidade de atingimento do nível crítico para patamares abaixo de 15%. Também levou-se em consideração que parte da economia se torna permanente devido ao aumento da eficiência energética.

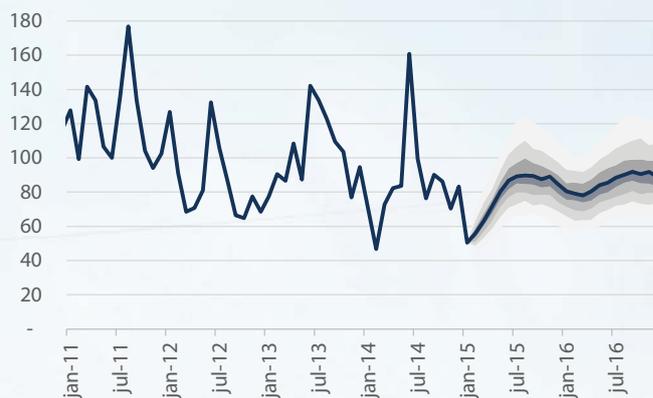
Foi utilizado o Método de Simulação de Monte Carlo⁹ para traçar uma nuvem de trajetórias possíveis para a ENA de 2015 e 2016 (Gráfico 12), baseada no padrão sazonal que vigorou entre 1931 e 2014. Com os resultados da mediana das trajetórias estimadas e seus decis (Gráfico 13), pode-se notar que a mediana da ENA não alcança 100% da Média de Longo Termo (MLT) neste período, o que é uma situação preocupante e indica uma dinâmica desfavorável, reflexo da relação existente entre a chuva passada e a ENA futura. Depreende-se desta simulação que, mesmo que a pluviometria dos próximos trimestres seja igual à média histórica, é provável que a ENA ainda assim fique abaixo de sua MLT.

Gráfico 12: Energia Natural Afluente ENA (% MLT*)



Fonte: ONS, até fevereiro de 2015
 Projeções: Itaú Asset Management, a partir de março de 2015
 *% MLT: percentual da média de longo prazo (1931/2014) para cada mês.

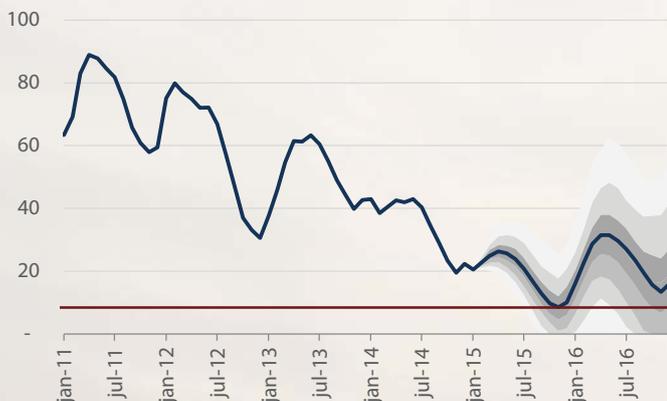
Gráfico 13: Quantis de Projeção ENA (fev/15-dez/16) - % do MLT



Fonte: ONS, até fevereiro de 2015
 Projeções: Itaú Asset Management, a partir de março de 2015

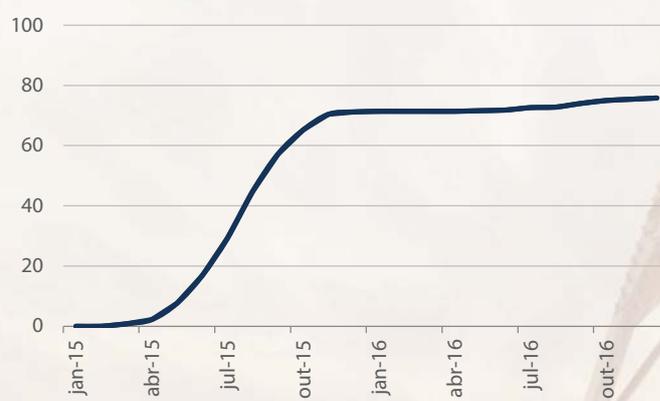
De posse das simulações para a ENA, foi possível avaliar as possíveis trajetórias para o nível médio dos reservatórios do SIN. Foi levada em consideração nossa projeção para o comportamento da demanda por energia¹⁰, que incorpora a estimativa para o crescimento da economia em 2015 e 2016¹¹. A mediana e decis destes resultados podem ser vistos no Gráfico 14. A partir deste resultado, podemos estimar a probabilidade de que o nível médio atinja níveis inferiores ao nível crítico estimado. No Gráfico 15, podemos notar que, segundo esta modelagem, a probabilidade de termos reservatórios abaixo de 15% em algum momento de 2015 é de cerca de 70% e por volta de 75% até o fim de 2016.

Gráfico 14: Nível Médio dos Reservatórios do SIN na ausência de Racionamento



Fonte: ONS, até fevereiro de 2015
 Projeções: Itaú Asset Management, a partir de março de 2015

Gráfico 15: Probabilidade de atingimento do nível crítico sem Racionamento



Projeções: Itaú Asset Management

⁹Simulação de Monte Carlo é um método numérico de simulação que usa algoritmos computacionais para, a partir de uma certa distribuição de probabilidade, realizar sorteios exaustivamente, de forma a estimar probabilidades heurísticamente. É utilizado quando não há solução analítica simples.

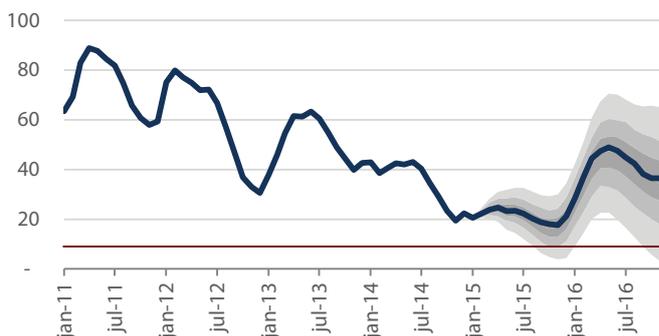
¹⁰Projetamos estabilidade na demanda por energia em 2015 e 2016, na ausência de um racionamento;

¹¹Em fevereiro de 2015, nossa expectativa para o crescimento do PIB, excetuados os efeitos de um racionamento, era de -0,1 e 0,6 em 2015 e 2016, respectivamente.



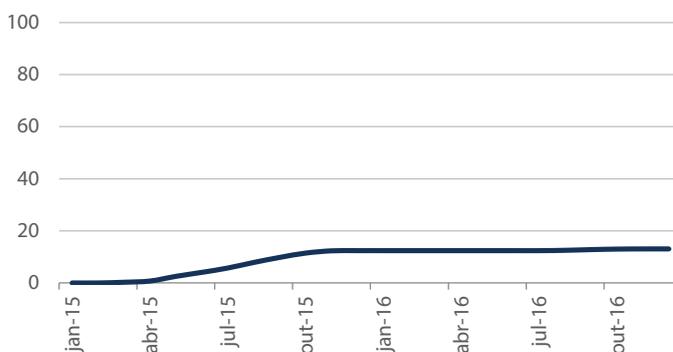
Em contrapartida, caso uma redução no consumo de energia – racionamento – seja implementada a partir de maio, a mesma simulação de ENA futura levaria a uma trajetória mais benigna para os reservatórios e, portanto, a uma menor possibilidade de colapso do sistema. Estas conclusões podem ser observadas nos Gráficos 16 e 17, respectivamente. Neste último, concluímos que a probabilidade de colapso - cairia para algo em torno de 10%.

Gráfico 16: Projeção do Nível dos Reservatórios SIN (% Vol. Total) com Racionamento (10% da Demanda)



Fonte: ONS, até fevereiro de 2015
Projeções: Itaú Asset Management, a partir de março de 2015

Gráfico 17: (%) Probabilidade de atingimento do nível crítico com Racionamento (-10% na demanda)



Projeções: Itaú Asset Management



É a possibilidade de o Brasil ser obrigado a enfrentar um racionamento.

Em resumo, se o objetivo é garantir que o SIN não entre em colapso, a conclusão é que a probabilidade de o Brasil ser obrigado a enfrentar um racionamento que leve à economia de 10% da demanda de eletricidade é de cerca de 70%. Estas conclusões, no entanto, ainda são fortemente dependentes do regime de chuvas do restante do período chuvoso no Sudeste. Caso um cenário de chuvas mais fortes se verifique, a probabilidade de racionamento diminuirá. Uma forma de exemplificar esta dependência do regime de chuvas de curto prazo está na repetição do exercício exposto, porém supondo uma pluviometria mais favorável em março e abril de 2015. Na simulação exposta nos

Gráficos 18 e 19, foi arbitrada uma ENA de 85% e 100% da MLT nestes meses, respectivamente. Daí em diante, usou-se o mesmo procedimento das simulações anteriores. Como é possível observar, neste caso a trajetória seria substancialmente melhorada, com a estimativa de probabilidade de racionamento caindo do patamar de 70% a 75% para cerca de 30%.

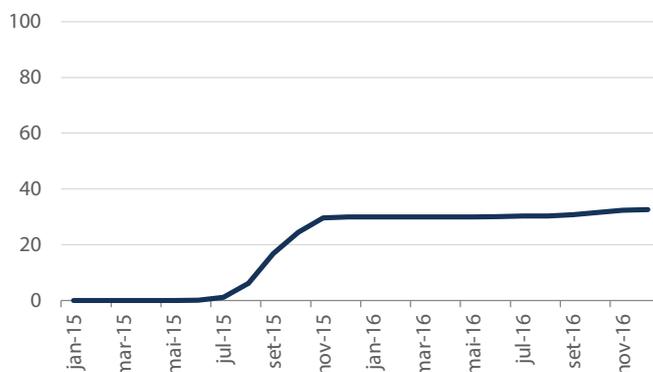
Uma vez estipulada a probabilidade da necessidade de adoção de um racionamento, passamos a seguir à mensuração do impacto de tal medida nos principais indicadores da economia.

Gráfico 18: Projeção do Nível dos Reservatórios SIN % Vol. Total (Cenário Alternativo)



Fonte: ONS, até fevereiro de 2015
Projeções: Itaú Asset Management, a partir de março de 2015

Gráfico 19: Probabilidade (%) de Atingimento do Nível Crítico (Cenário Alternativo)



Projeções: Itaú Asset Management

Impactos de um Possível Racionamento na Economia

Como exposto anteriormente, o impacto da escassez de energia no PIB pode ser quantificado, dentre outras formas, a partir da observação da experiência do racionamento de 2001. Já os efeitos decorrentes de uma insuficiência hídrica são difíceis de ser mensurados, por ocorrerem pela primeira vez no país. Caso os dois eventos aconteçam simultaneamente, ainda seria necessário ponderar o impacto condicionado no PIB, ou seja, o impacto adicional da carência de água concomitantemente à escassez de energia. A incerteza com respeito aos números, consequentemente é grande, ainda que possam ser realizadas inferências qualitativas, convertidas em números posteriormente.

É possível afirmar que a escassez de energia trará um inquestionável efeito negativo sobre a atividade econômica, ainda que sua magnitude possa ser discutível. Para a Itaú Asset Management, o PIB de 2015 sofrerá um decréscimo de 0,8 ponto percentual (p.p.), se houver o racionamento de energia definido no capítulo anterior¹², e de 0,1 p.p., se houver falta de água, dado que houve insuficiência de energia. Desta forma,

se o cenário-base for de uma economia praticamente estagnada, considerando tais eventos, a atividade em 2015 deverá apresentar uma retração de cerca de 1%¹³.

Do lado da oferta, a indústria (em especial a de transformação) é o segmento que mais deverá sofrer, e do lado da demanda, serão os investimentos. Estas hipóteses qualitativas partem da observação do que ocorreu em 2001 e, assume-se, seguem valendo para 2015, mesmo com o aumento da importância do setor de serviços *vis-à-vis* o da indústria, ambos como proporção do PIB.

Para chegar a tais conclusões, realizou-se um estudo quantitativo para analisar o efeito de um racionamento de energia no PIB. Para tanto, dada a queda no PIB observada em 2001 (1,8 ponto percentual com um racionamento de 20%), isolaram-se os efeitos desta queda (através de três grupos de controle¹⁴) com relação a dois eventos exógenos ocorridos na época: a crise na Argentina e o ataque às torres gêmeas em Nova Iorque. A conclusão foi de que, sem ditos eventos, o PIB teria retraído 1,5 p.p.. Com esta informação, e supondo linearidade entre

¹²Redução 10 % na carga demandada, entre maio de 2015 e janeiro de 2016

¹³Todas as previsões aqui descritas (juros, câmbio, inflação e PIB) datam de 13/02/2015.

¹⁴Foram criados três grupos de controle: os chamados "Latam" (México, Chile, Colômbia, Peru, Equador e Bolívia), "Fragil 5" (Turquia, África do Sul, Indonésia, Índia) e "Sintético" (Chile, China, Colômbia, Hungria, Indonésia, Índia, Lituânia, México, Malásia, Peru, Filipinas, Polônia, Tailândia, Turquia, Venezuela, África do Sul). Este último grupo baseou-se no texto para discussão da PUC-Rio, chamado "A década perdida: 2003-2012", de Duarte, Mello e Carrasco (2014).

o racionamento ocorrido em 2001 e o que poderá ocorrer em 2015, o efeito seria de 0,75 p.p. para um racionamento com metade da intensidade anterior. Como o racionamento não afetou todas as regiões do Brasil (Sul e parte da região Norte) em 2001, cresceu-se 0,05 p.p., resultando em 0,8p.p.

No tocante à inflação, por sua vez, também há incertezas sobre seu efeito final. Se, por um lado, a oferta se contrai; por outro, a demanda agregada também diminui. Um problema hídrico resultará em choque sobre a confiança dos agentes, o que afeta a atividade econômica negativamente tanto pela via do consumo de bens e serviços, quanto pelo investimento. O efeito da oferta, no entanto, é considerado o mais relevante, em especial no curto prazo. Não por menos, para a Itaú Asset Management, haverá aumento nos preços

da ordem de 1p.p. sobre o cenário sem racionamento, elevando a projeção do IPCA de 2015. Tamanha alta se daria porque não só os preços administrados serão realinhados ao longo do ano (crescimento previsto de 12%), como também a taxa de câmbio. Um real mais desvalorizado gera um maior *pass through* (repassse) para a inflação.

Como o choque na oferta agregada será mais rápido e mais intenso do que a queda na demanda agregada, nossa estimativa para a função de reação do Banco Central do Brasil (BCB) aponta para uma elevação na Selic-meta, em especial para sinalizar aos agentes econômicos o comprometimento do BCB em convergir a inflação à sua meta de 4,5%. Para a Itaú Asset Management, o atual ciclo de alta da Selic deve durar até que a taxa alcance 13,5%.

Tabela 1: Resumo dos Efeitos de um Racionamento* de Energia e Água

	PIB 2015 (%real)	IPCA 2015	Selic**
Antes***	-0,10%	7,5%	13,0%
Depois	-1,0%	8,5%	13,5%
Varição	-0,9 p.p.	+1,0 p.p.	+0,5 p.p.

* 10% de redução na carga entre maio de 2015 e janeiro de 2016

** dezembro 2015

*** estimativas da IAM antes da incorporação do racionamento no cenário-base

Além dos impactos macroeconômicos de um racionamento de água e energia, há também os aspectos microeconômicos, como as consequências para as empresas. Para quantificá-los, foi utilizada a metodologia de avaliação de questões ambientais, sociais e de governança corporativa (Environmental and Social Governance, ESG)

Nesta metodologia, são determinadas diversas dimensões em que cada empresa ou setor possa ter seu fluxo de caixa impactado. Uma delas corresponde a Água, Energia e Materiais, onde se pode, entre outras avaliações, estimar o impacto positivo (aumento de eficiência) ou negativo (aumento de custos e despesas operacionais) relacionados à cobrança pela captação superficial de água realizada pelas empresas. Dessa forma, busca-se antecipar o impacto financeiro dessa cobrança para diferentes setores e empresas, dada a tendência de precificação e cobrança atuais.

O detalhamento da metodologia, sua aplicação na questão hídrica e uma avaliação qualitativa das exposições de cada setor está no Apêndice 1 enquanto que tabela 2 resume o grau de impacto da escassez água nos principais setores:

Tabela 2: Resumo dos Efeitos de um Racionamento* de Energia e Água

Alto Impacto	Médio Impacto	Baixo ou nenhum impacto
Saneamento	Construtoras	Aviação
Mineração	Petroquímico	Bancos
Siderurgia	Papel e Celulose	Elétrico - Transmissão
Alimentos	Bens de Capital	Concessões Rodoviárias
Elétrico - Geração	Elétrico - Distribuição	Telecom
Bebidas		Seguradoras
Sucro-alcooleiro		Laboratórios de Análises
		Bens de Consumo
		Cosméticos

Fonte: Itaú Asset Management

Resumo e Conclusão

O Brasil ainda se mostra muito dependente do regime de chuvas na região Sudeste, apesar da diversificação da matriz energética ocorrida desde o racionamento de 2001. Nossa modelagem indica uma probabilidade em torno de 70% da ocorrência de racionamento de eletricidade, conforme definido no segundo capítulo. No entanto, ainda existe alguma incerteza nesta estimativa, resultado da grande sazonalidade do regime de chuvas na principal bacia hidrográfica – a do Sudeste e Centro-Oeste. Dessa forma, caso a afluência (ENA) dos meses de março e abril se mostre acima do padrão histórico, a probabilidade de enfrentamento de tal cenário se reduz para a cerca de 30%. Adicionalmente, a escassez de água em algumas bacias hidrográficas – mais notadamente no Sudeste e Nordeste do país – aponta para o aumento da restrição ao uso da água, principalmente para outras atividades que não o consumo humano.

A ocorrência destes eventos influenciaria sobremaneira nossos indicadores macroeconômicos e, uma vez incluída em nosso cenário-base, fez com que a expectativa de crescimento do PIB fosse reduzida em aproximadamente 0,9 p.p. e a projeção de inflação elevada em torno de 1 p.p.

Por fim, a análise microeconômica dos impactos do aumento de regulamentação e de cobranças sobre o uso dos mananciais indica que os setores de saneamento, mineração, siderurgia, alimentos e bebidas, geração de energia e o sucro-alcooleiro seriam os mais afetados pelo desdobramento desta nova conjuntura. No outro extremo, os setores identificados como os menos atingidos são os de aviação, bancos, transmissão de eletricidade, concessões rodoviárias, telecomunicações, seguradoras, laboratórios, bens de consumo e cosméticos.

Apêndice 1

Avaliação pelo Modelo ESG dos impactos microeconômicos da escassez hídrica

Desde 2010, a Itaú Asset Management desenvolve seu método para integração de questões ambientais, sociais e de governança corporativa (ESG) na avaliação de empresas. O método consiste na inserção dessas variáveis nos modelos tradicionais de *valuation*, por meio da análise de seu impacto no fluxo de caixa da empresa analisada.

O objetivo é ajustar a definição de preço alvo para os papéis listados em bolsa e identificar, antecipadamente,

os eventos que possam criar ou destruir valor. Esta abordagem permite flexibilidade para os gestores, que utilizam as análises de acordo com suas estratégias e mandatos específicos.

Durante o desenvolvimento do método, identificamos 8 dimensões recorrentes em diversos setores, que podem afetar o valor das empresas brasileiras de maneira abrangente. Estas dimensões são hierarquizadas a partir de sua materialidade para cada setor.

Dimensões Multisetoriais Riscos e oportunidades associados



Após a etapa de quantificação dos dados, as informações são inseridas nos modelos de *valuation*. É utilizado então o método do Fluxo de Caixa Descontado (DCF), com o objetivo de encontrar o impacto no Valor Presente Líquido (VPL) de temas até então não precificados. Como resultado final, chegamos ao valor justo da empresa, levando-se em consideração as questões ambientais e sociais.

Na dimensão “Água, Energia e Materiais” do modelo ESG da Itaú Asset Management, estimamos o impacto positivo (aumento de eficiência) ou negativo (aumento de custos e despesas operacionais) relacionados à cobrança pela captação superficial de água realizada pelas empresas. O objetivo é buscar antecipar o impacto financeiro dessa cobrança para diferentes setores e empresas, dada a tendência de precificação e cobrança atuais.

Atualmente, apenas algumas bacias hidrográficas brasileiras cobram pela utilização da matéria prima, o que leva a altos índices de desperdício. Um exemplo é a grande utilização hídrica na agricultura irrigada por aspersão, cujas perdas são de cerca de 50%.

Estimamos que, com a crise hídrica, a cobrança pelo uso será difundida por todo o país, sob a coordenação da Agência Nacional de Águas (ANA). Este aumento nos custos incentivará

o uso racional da água e possibilitará a obtenção dos recursos necessários à recuperação das bacias hidrográficas do país.

Para realizar o estudo, utilizamos dados como o consumo anual de água por fonte de captação, que costumam estar disponíveis nos relatórios anuais das empresas listadas nos principais índices de bolsa brasileiros. Para algumas empresas que ainda não divulgam esses dados de maneira precisa, utilizamos uma estimativa setorial de intensidade hídrica.

Atualmente, o valor do metro cúbico (m³) de água captada varia em função da bacia hidrográfica e da qualidade da água devolvida ao corpo hídrico ao final do processo. Se a água devolvida estiver adequadamente tratada, o custo de captação é reduzido. Caso contrário, a cobrança aumenta.

Foi utilizada como parâmetro uma cobrança de R\$ 0,05 por m³¹⁵ de água consumida, assumindo que este valor será cobrado em até 10 anos, para analisar o impacto sobre o custo das empresas e seu valor de mercado.

Com base nestas premissas, é possível estimar o nível de impacto para os principais setores das empresas de capital aberto, conforme apresentado no capítulo anterior, além de realizar uma análise qualitativa sobre os riscos a que estão expostos:

¹⁵ Valor estimado com base nos preços praticados a partir de um pacto entre os usuários da água, a sociedade civil e o poder público no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica – CBHs, a quem a Legislação Brasileira estabelece a competência de pactuar e propor ao respectivo Conselho de Recursos Hídricos os mecanismos e valores de cobrança a serem adotados nas suas áreas de atuação.

Setores que sofrerão Alto Impacto

Saneamento: setor já impactado pela cobrança, porém ainda em baixo estágio. Empresas com atuação em regiões como São Paulo capital e região metropolitana de Belo Horizonte influenciadas majoritariamente pela crise hídrica atual em função dos descontos relacionados à economia de água pelos consumidores.

Mineração: setor intensivo na utilização da água. No Brasil, a partir dos anos 80, grandes minas de ferro na região do Quadrilátero Ferrífero, no Estado de Minas Gerais, avançaram abaixo do nível d'água, acarretando distúrbios e conflitos na disponibilidade dos recursos hídricos. A tendência de regulação e fiscalização do tema no setor é crescente, juntamente com a cobrança pela captação.

Siderurgia: apesar da alta intensidade hídrica do setor e da baixa transparência quanto à quantidade de água utilizada, algumas empresas de siderurgia conseguem apresentar números expressivos em seu índice de reuso de água, chegando a até 97%. O percentual restante é perdido por evaporação no processo e repostado via captação superficial sujeita a cobrança futura. A possibilidade de um alto índice de reuso na atividade siderúrgica torna determinadas empresas do setor menos expostas ao tema, quando realizados os investimentos necessários tempestivamente.

Alimentos: setor atingido pela tendência de cobrança, principalmente devido às restrições legais relacionadas à limitação da utilização da água de reuso em suas operações. Atualmente

o setor pode reutilizar a água apenas para áreas externas, pouco representativas em seu processo produtivo. Empresas desta área mobilizam-se para ajustar a regulação e permitir um maior reuso de água em suas operações.

Setor Elétrico – Geração: setor exposto à crise hídrica pelo impacto da falta de água na geração de energia, porém com pouca exposição ao tema de cobrança pela captação. A água utilizada na geração de energia não está sujeita à cobrança e a água captada superficialmente para as operações administrativas das geradoras é pouco expressiva.

Bebidas: o setor de bebidas tem na água um dos insumos mais importantes do seu processo produtivo. Para cada hectolitro (100 l) de cerveja produzido, são consumidos cerca de 3,6 hectolitros de água. O setor tem o desafio de trabalhar com um aumento da eficiência hídrica, uma vez que o potencial do reuso de água na produção é limitado.

Setor sucro-alcooleiro: setor intensivo no consumo de água, tanto no plantio como na produção de açúcar e etanol. Para cada tonelada de cana processada são utilizados de 1,2 a 1,4 m³ de água. Usinas localizadas em regiões de estresse hídrico poderão ser afetadas por aumento de custos.

Setores que Sofrerão Médio Impacto

Construtoras: o principal uso da água pelas empresas do setor é para produção de concreto. Novos processos para reuso e redução do consumo de água por máquinas e equipamentos mais modernos

contribuem para o aumento da eficiência hídrica. Tecnologias para produção de concreto com menos água via inclusão de aditivos têm um potencial impacto positivo para o setor, porém ainda não são adotadas no Brasil.

A perfuração de poços artesianos nos canteiros de obras pode minimizar o impacto da escassez de água. Algumas empresas chegam a ter poços em até 50% de seus canteiros, e a tendência é que esse número aumente conforme a disponibilidade de água seja reduzida.

Petroquímico: setor globalmente intensivo em utilização de água, especialmente no processo de craqueamento, que transforma a Nafta em produtos petroquímicos básicos.

No Brasil, atualmente, a principal empresa do setor trabalha com um consumo cerca de 5 vezes menor que a média global do setor. O principal fator que contribui para essa eficiência é a idade da empresa e tecnologia adotada nas plantas industriais. Atualmente, com um índice de reuso de água em suas operações de 30% e com meta de chegar até 40% em 2020, a empresa possui um consumo anual de aproximadamente 70MM m³ de água por ano. Operações da empresa na região do ABC Paulista (sob estresse hídrico) possuem um índice de reuso de água de 95% em função do Aquapolo ABC, um projeto de grande escala para reuso de água envolvendo a Foz do Brasil (51%) e a Sabesp (49%).

Papel e Celulose: o setor de papel e celulose tem na água um insumo indispensável para produção. Além da manutenção das florestas plantadas, o processo de lavagem da polpa da celulose costuma ser o mais intensivo

em utilização de água. Para cada tonelada de celulose produzida, são consumidos cerca de 30m³ de água. No atual cenário de estresse hídrico é importante identificar a localização das plantas de cada empresa, e seu atual consumo frente à captação outorgada pelo órgão ambiental. O índice de reuso de água também se torna um indicador importante, pois não há limite legal para utilização de água de reuso. O setor não conta com restrição ao uso de água proveniente de reuso, e a perfuração de poços artesianos pode atenuar a necessidade de captação de água para manutenção das florestas plantadas.

Algumas empresas do setor são membros da iniciativa *Water Footprint Network*¹⁷, e atuam no aumento da eficiência hídrica de seus processos de forma sistemática.

Bens de Capital: o setor possui pouca dependência hídrica para suas atividades. Os principais processos

intensivos em uso de água estão relacionados a testes de estanqueidade para determinados produtos, como, por exemplo, caldeiras. Não há restrições quanto ao uso da água de reuso no setor, fato que pode mitigar eventual impacto da escassez hídrica. A localização de algumas plantas em regiões de escassez pode ter consequências mais relevantes. Apesar da relativa baixa exposição ao tema hídrico, o setor deve acompanhar com atenção eventual cenário de racionamento de energia.

Setor Elétrico – Distribuição: O setor de distribuição de energia elétrica tende a ser prejudicado pela menor geração de energia. É esperado que os custos relacionados a esses impactos sejam repassados ao consumidor via tarifa, reduzindo seu efeito para as empresas do setor. impacts are expected to be passed along to the consumer via fees, therefore, reducing the effect on the companies.

¹⁷<http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>

Disclaimer

A Itaú Asset Management é a área responsável pela gestão dos fundos do conglomerado Itaú Unibanco. O Itaú Unibanco não se responsabiliza por qualquer decisão de investimento que venha a ser tomada com base nas informações aqui mencionadas. Leia o prospecto e o regulamento antes de investir. Dúvidas, reclamações e sugestões, utilize o SAC Itaú: 0800 7280728, todos os dias, 24 horas, ou o Fale Conosco (www.italu.com.br), ou a Ouvidoria Corporativa Itaú: 0800 570 0011, dias úteis, das 9h às 18h, Caixa Postal 67.600, CEP 03162-971. Deficientes auditivos ou de fala, 24 horas por dia, 7 dias por semana, 0800 722 1722.



ItaúAssetManagement

