



The Ten Year Expansion Plan and expectations of agents

O Plano Decenal de Expansão e a formação de expectativas

Munir Younes Soares^{1,2}

Dorel Soares Ramos^{1,4}

Fernando Amaral de Almeida Prado Júnior³

¹Escola Politécnica da USP - Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas

dorelram@gmail.com

munir@systemica.com.br

²Systemica – Inteligência em Sustentabilidade

³Sinerconsult - Sinergia em Soluções

fernando@sinerconsult.com.br

⁴MRTS Consultoria e Engenharia Ltda

Abstract: Using the theories of expectations of Vroom (psychological) and Keynes (economic) as a theoretical framework, this paper compares the GDP growth projections used by “Empresa de Pesquisa Energética” (EPE) (Energy Research Company – planning agent in the Brazilian power sector) to the predictions of the system's expectations of the Central Bank of Brazil (Focus Report), as well as with the real indicators of economic growth measured by Gross Domestic Product (GDP). It also mapped criticism associated with GDP figures selected by EPE based on the public consultations made by this institution in the last 10 years. Finally, the results were critically examined in light of the expectations formation theory. The results indicate that the EPE forecast errors are always bigger and with a sense of overestimating the market projections. This situation indicates misleading signals for the anticipation of investments and environmental impacts.

Keywords: Electrical energy, power planning, GDP, expectations, conventions.

Resumo: Desde a reforma estrutural do setor elétrico acontecida em 2004, a dimensão do planejamento energético foi recuperada em detrimento do conceito de que as forças de mercado seriam suficientes para dar o direcionamento adequado à segurança energética requerida para o crescimento do país. Para tanto foi criada a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) conforme disposto na lei 10.847-2004, entidade que assumiu o papel de agente de planejamento no Setor Elétrico Brasileiro (SEB). Utilizando as teorias das expectativas de Vroom (psicológicas) e Keynes (econômicas) como arcabouço teórico, este artigo compara as projeções de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) utilizadas pela EPE com as previsões do sistema de expectativas do Banco Central do Brasil (relatório Focus), bem como com os indicadores reais do crescimento econômico medidos pelo PIB. Mapeou ainda as críticas associadas aos valores do PIB selecionados pela EPE com base nas consultas pública do Plano Decenal de Expansão (PDE) nos últimos dez anos. Finalmente os resultados foram analisados criticamente à luz da teoria de formação de expectativas. Os resultados indicam que os erros de projeção da EPE são sempre maiores que os paradigmas de comparação e, cumpre destacar, com sentido de sobrestimar as projeções do mercado. Esta conjuntura indica sinalizações equivocadas para a antecipação de investimentos e impactos ambientais.

Palavras-Chave: Energia elétrica, Planejamento Energético, Previsões, Produto Interno Bruto, Expectativas.

1 Introdução

Após o racionamento de energia elétrica de 2001, problemas estruturais foram identificados no Setor Elétrico Brasileiro (SEB), especialmente em relação à capacidade de promover a adequada expansão da infraestrutura, bem como tomar as providências de equacionamento de crises, quando adequadas [1]. Com a eleição de um novo governo em 2003 um modelo institucional alternativo foi proposto para o setor elétrico [2]. Dentre as deficiências que esse modelo buscava sanear estavam a reintrodução das atividades de planejamento e coordenação. Não é demais lembrar que o modelo até então vigente estava suportado pela crença de que o mercado poderia suprir a função do Planejamento [3].

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) foi criada em 15 de março de 2004, por meio da lei 10.847, tendo como objetivo principal subsidiar o Planejamento Energético Nacional e, para tanto, iniciou a partir de 2006 a elaboração anual do Plano Decenal de Expansão (PDE) [2,4].

Este trabalho objetiva discutir a credibilidade do PDE, sobretudo porque este é um dos principais instrumentos para formação de expectativas de preços de energia elétrica no médio e longo prazo (decorrentes dos leilões de energia nova). Esta credibilidade ainda tem impactos importantes na antecipação de investimentos e consequentes impactos ambientais, promovidos pela expectativa de crescimento econômico muito otimista. Finalmente, expectativas muito favoráveis relacionadas ao mercado de energia podem levar a expectativas de crescimento da economia, uma vez que o



consumo de energia elétrica é sabidamente um indicador de antecedência da economia.

Para o desenvolvimento deste estudo compararam-se os valores previstos com aqueles que eram esperados pelo mercado financeiro, consubstanciados no Relatório Focus e, finalmente, com os valores efetivamente registrados.

O artigo apresenta na seção 2 uma revisão bibliográfica simples e orientada dos temas estudados no artigo. A seção 3 apresenta a fonte de informações utilizada, enquanto a seção 4 apresenta uma revisão da experiência vivenciada pelo setor elétrico no que tange ao seu planejamento setorial. Na seção 5 o artigo apresenta os PDEs, objetos deste estudo, enquanto os resultados são apresentados na seção 6. Finalmente, na última seção, são apresentadas as conclusões e discussões dos resultados.

2 Revisão Bibliográfica

O principal referencial teórico, que trata das expectativas criadas, está ancorada nas teses desenvolvidas pelo professor da Universidade de Yale, Victor Vroom [5], no plano emocional e nos conceitos econômicos desenvolvido por Keynes [6].

Vroom identificou que a “esperança” que uma produtividade mais elevada possa ser alcançada é baseada em três direcionadores: **Valência – V** (o quanto se deseja); **Expectativa – E** (possibilidades de atingir as metas que são oferecidas; e **instrumentabilidade – I** (possibilidade do desempenho ser utilizado para uma recompensa). Muitas outras pesquisas foram desenvolvidas a partir deste referencial teórico, por exemplo, Lunemberg [7] e Parijab e Shilpi [8].

Embora essa teoria tenha sido desenvolvida como ferramental para se avaliar a motivação das pessoas em uma organização ou mesmo em relação a suas vidas pessoais, os autores deste trabalho identificam que os direcionadores V, E e I podem ser utilizados como alternativa para identificar a formatação de políticas públicas, especificamente, neste caso, as projeções sobre o crescimento do mercado de energia elétrica projetado para os anos subsequentes.

Keynes também utilizou o conceito de formação de expectativas, porém no plano da economia, em especial em relação a tomada de decisão de investimentos [6]. Esta proposição teórica auxilia na reflexão de qual seria a função das projeções econômicas e do planejamento energético na determinação de investimentos e expectativas, subsidiando a discussão para o PDE tal qual proposto neste artigo. Apesar deste objetivo, não se deseja acrescentar fatos ou novos conceitos à discussão econômica.

Há que se ter em conta o aspecto da governança política das projeções do mercado de energia elétrica, pois valores muito baixos poderiam ser interpretados como sinais de baixa atividade econômica futura e, conseqüentemente, “fracasso” das políticas governamentais.

Carvalho [9] afirma que Keynes enfatizou a importância de se entender como as expectativas dos agentes econômicos são formadas e por que delas dependem suas decisões sobre consumo e investimento. A teoria de Keynes fundamenta-se na perspectiva de que a incerteza sempre está presente no processo decisório, tendo em conta o futuro. Neste sentido, afirma ser importante entender que as decisões de investimento baseiam-se nas expectativas dos empresários no que respeita a quando e como poderá posicionar seus produtos e abastecer o mercado em horizontes de curto e longo termos.

Ainda, segundo Carvalho [9], o processo de tomada de decisões racionais sobre incerteza foi um dos aspectos que mais interessou Keynes. No seu livro clássico Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda, ele explorou não apenas implicações quanto a incertezas futuras, mas também a emergência de comportamentos que poderiam gerar efeitos nocivos na produção e na geração de empregos [6].

Na análise das incertezas quanto ao processo decisório, Keynes trata de distinguir entre horizontes temporais - curto e longo prazos. No curto prazo ele entende que diferenças entre o cenário projetado e ocorrido poderiam ser ajustadas sem grandes impactos e também que o grau de validade das informações seria adequado, gerando um nível de incerteza baixo. Decisões neste horizonte seriam adaptativas, resultantes de um aprendizado e de caráter incremental. Sendo assim, decisões sobre elevar ou abaixar produção mensal são determinadas por expectativas de curto prazo [6].

Ao avaliar as decisões em mais longo termo, não apenas eventos de maior magnitude poderiam ocorrer, como também seus respectivos desdobramentos poderiam alterar sensivelmente as condições econômicas pretéritas. Mesmo que não houvesse eventos extremos, a mera cumulatividade de pequenas decisões poderia alterar significativamente a configuração da economia no longo prazo. No caso de informações presentes e consideradas pelo tomador de decisão, elas seriam certamente consideradas insuficientes. O tomador de decisão deveria decidir até que ponto acreditaria em um cenário para optar ou não por comprometer recursos por esse horizonte [9].

Neste sentido, por mais que as conclusões oriundas da Teoria Geral de Keynes sejam que as interpretações individuais na escolha dos investimentos prevaleçam sobre as informações correntes [10], é importante avaliar outro conceito também presente em sua teoria: o comportamento convencional. Assim, mesmo que a interpretação individual sobre o futuro predomine sobre a perspectiva corrente, aquela acaba sendo limitada pelas diferentes convenções presentes e “disponíveis”. Assim, o decisor terá que eleger o que considerar, como também interpretar as informações disponíveis para sua análise dos fatores associados às incertezas e seu rebatimento nos resultados de projeções e cenários futuros. Aqui se destaca que sendo os contratos firmados para energia nova nos leilões de energia no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) sempre de longo prazo, o investidor pode, mesmo que considerando que as projeções futuras da economia sejam



otimistas, aceitar a contratação, pois terá renda assegurada por longo período.

Uma convenção é um redutor de incertezas e pode ser definido como uma crença compartilhada por um grupo de indivíduos [9]. Torna-se ainda importante definir quais convenções devem ser alvo de investigação e quais podem ser descartadas pelo decisor. A sua relevância será definida em função do número de indivíduos que compartilharem essa crença, formando o que Keynes define como “*crenças dominantes*”, as quais orientariam as decisões.

Para objetivo deste estudo, torna-se importante utilizar os conceitos discutidos e refletir sobre: as incertezas presentes no processo decisório de investimentos; o processo de formação de expectativas; e também o processo de compartilhamento de crenças quanto ao futuro, aqui chamado de convenções.

Assim, as projeções econômicas e o planejamento da EPE resultantes destas premissas têm um papel importante no alinhamento de expectativas, ou seja, na adoção de convenções e, também, no consequente suporte à análise de incertezas de curto e longo prazos. A escolha das projeções do Produto Interno Bruto (PIB) adotado pela EPE e o próprio processo resultante podem ser avaliados pela ótica dos conceitos aqui apresentados.

Outro aspecto importante a ser avaliado neste artigo é o papel dos investimentos públicos na conformação de expectativas dos projetos de infraestrutura, especificamente para o setor elétrico.

Reis [11], ao avaliar a complementaridade entre investimento público e privado no Brasil, atesta o desempenho entre essas duas categorias. Ela cita que são quatro mecanismos de indução principais, dois do lado da demanda e dois do lado da oferta. No primeiro, o investimento ocasiona investimento privado induzido pelo efeito multiplicador e em segundo lugar pela expansão e integração física do mercado interno. Do lado da oferta, os investimentos públicos reduzem os custos de produção e ampliam a produtividade dos fatores; e, também, as compras públicas incentivam a expansão ou manutenção de produção.

Coutinho e Ferraz [12] também consideram que o investimento em infraestrutura é fundamental, mediante as externalidades positivas que geram às empresas. Neste sentido, no âmbito do setor elétrico, apesar de existir importante participação de capital privado, Reis [13] indica que o setor público continuará tendo uma importante participação; seja como Regulador, seja como Investidor e Financiador. Assim, para o objetivo deste trabalho, pode-se avaliar que o governo, além de ser responsável por orientar a política energética, também possui papel importante em gerar comportamentos induzidos no mercado devido às estatais que atuam no setor elétrico e pelo papel de financiador dos bancos públicos.

O planejamento do setor elétrico é, portanto, peça fundamental para a coordenação das atividades e formação

de expectativas em uma das mais importantes indústrias da economia de qualquer país.

3 Base de Informações da Pesquisa

Como referencial do estudo, os autores consultaram previsões do PIB elaboradas pela EPE, que foram comparadas com as previsões do sistema de expectativas do Banco Central - Relatório Focus.

Foram também identificadas as contribuições críticas desenvolvidas nas audiências públicas realizadas pela EPE quando da elaboração dos diversos PDEs.

Entende-se que o PDE tem por função ser um elemento de formação de expectativas e fundamentar novos investimentos para os agentes de Mercado de Energia Elétrica no horizonte de médio e longo prazos. No entanto, o PDE é também um instrumento de política pública porque estabelece as expectativas a partir de suas indicações de mercado, ou seja, revela qual o mercado desejado pelo governo, quais expectativas estão projetadas para a economia e quais usinas hidroelétricas estão estudadas ou ainda quais outros empreendimentos estão cadastrados para participarem dos leilões de energia nova.

4 Breve Retrospecto sobre o Planejamento do Setor Elétrico

O planejamento do SEB é a ferramenta principal para indicar e sinalizar aos agentes de mercado e sociedade em geral os rumos da matriz elétrica projetada pelas expectativas governamentais. No entanto, como o sistema como um todo pressupõe a realização de audiências públicas, há que se considerar que agentes individuais têm a oportunidade de influenciar no processo. A definição de seus objetivos deve refletir os grandes interesses da sociedade e estes, bem como as metas associadas, devem ser constantemente revisitados e rediscutidos [1]. Bajay [14] argumenta que os sistemas energéticos são sistemas sociais com atores individuais e instituições que tomam constantemente decisões, implicando um sistema dinâmico e com elevado grau de incerteza. Rosa [15], por sua vez, indica que devido às características do SEB, o planejamento cumpre o papel de orientar o seu desenvolvimento no sentido de maior cooperação entre atores e instituições e também auxiliar nas correções das falhas de mercado a ele inerentes.

Prado Jr. et al [16] ressaltam que as escolhas realizadas no planejamento são decisões de risco, padrões muito elevados de segurança energética associados a expectativas muito favoráveis da economia podem levar a sobreinvestimentos e ao uso de recursos naturais de forma desnecessária ou antecipada. De outra parte, padrões excessivamente frouxos ou projeções econômicas pessimistas, podem levar a crises de abastecimento, especialmente porque as obras típicas de infraestrutura do setor energético não são triviais e podem levar vários anos para serem desenvolvidas.

Segundo a EPE, há duas características fundamentais no processo de planejamento energético: a incerteza e o horizonte de longo prazo necessário às análises [17]. Pode-



se também, adicionar, à luz da discussão prévia quanto a expectativas, o papel do setor público na promoção de investimentos, o caráter organizador e indutor que essa ferramenta possui. Além de contribuir para a formação de expectativas nos agentes, define também os aspectos políticos estabelecidos pelo país. Neste sentido, o planejamento energético tem por objetivo tratar essas incertezas e direcionar o desenvolvimento do setor de maneira articulada, evitando desperdícios e promovendo eficiência ao setor.

A partir de uma simplificação da análise, podem-se definir três fases do planejamento do setor elétrico e um período de transição, resultado do processo de liberalização do setor [18].

Até 1960, o grau de conexão entre as redes regionais era baixo e as empresas desenvolviam seus projetos de geração hidráulica individualmente e com elevado grau de autonomia. É no período prévio a 1960 que empresas como CHESF, FURNAS e as empresas estaduais se formaram. Pode-se definir este período como o do planejamento regional.

Entre 1960 e 1995¹ iniciou-se o período de maior participação estatal e coordenação das atividades do setor. O grande marco foi a criação da Eletrobras, em 1962, e a sua liderança no Grupo Coordenador da Operação Interligada (GCOI) e Grupo Coordenador do Planejamento do Sistema (GCPS). É neste período que se desenvolve a experiência nacional do planejamento energético brasileiro [19].

Embora com um novo redesenho já sendo gestado a partir de 1996², a fase do planejamento coordenado pela Eletrobras ainda perdurou até 1999. O planejamento possuía um caráter determinativo [19], era centralizado e essa característica permitia a construção de usinas e linhas de transmissão [20]. Em outras palavras, o plano desenvolvido tinha um papel de orientar e servir de ferramenta de coordenação na realização de investimentos, sobretudo na implantação de projetos de geração e transmissão³.

O período denominado de transição ocorreu entre 1995 (após a promulgação da Lei 9074/95) e 2003 e foi nesse

período que ocorreram as grandes alterações no âmbito do setor elétrico, com o processo de liberalização e definição dos mercados de energia. Nesse modelo, o planejamento do setor passou a ser apenas indicativo, de baixa sinalização quanto à perspectiva de expansão do Sistema [2,18, 20] e com baixa capacidade de orientar, conformar e assegurar a expansão do sistema nos moldes necessários. Este é um dos motivos que são atribuídos como causa do racionamento de energia elétrica ocorrido em 2001. Esse aspecto se evidencia pela demora na criação de órgãos de coordenação. Apenas em 1999 foi Criado o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão do Sistema Elétrico (CCPE), e somente em meados do ano 2000 o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) foi regulamentado. Esses fatos, entre outros, demonstram o caráter descentralizado e incerto atribuído ao processo, conforme se pode notar em comunicado do BNDES, referindo-se a expansão planejada do setor elétrico [21]:

“Dessa forma, se de um lado no segmento de geração o planejamento setorial permanece obedecendo à metodologia utilizada nos planos anteriores -...- por outro, não mais aponta, a priori, qual o agente responsável pela execução de cada projeto.

O novo modelo de gestão do setor ao ampliar as alternativas de fontes de recursos pela via do capital privado introduz certo grau de incerteza na implementação do programa de obras planejado, porque o aporte dos recursos necessários só será viabilizado para aqueles projetos cujos parâmetros de rentabilidade e risco próprios do empresariado privado forem alcançados”.

A partir de 2003, com o início do Governo Lula, o modelo do SEB foi revisado para corrigir as deficiências do modelo derivado do Projeto RE-SEB, dentre as quais, maior ênfase no planejamento do setor elétrico por meio da criação da EPE [4] e também da criação de leilões regulados para contratação de energia. Essas alterações, entre outras, visavam a assegurar que a expansão do SEB fosse assegurada, corrigindo um dos principais problemas do antigo modelo. Na ocasião, os principais pontos que justificaram a criação da EPE, no documento do Ministério de Minas e Energia, foram [22]:

- “execução de estudos para definição da matriz energética, com indicação das estratégias a serem seguidas e das metas a serem alcançadas, dentro de uma perspectiva de longo prazo;
- execução dos estudos de planejamento integrado dos recursos energéticos;
- execução dos estudos do planejamento da expansão do Setor Elétrico (geração e transmissão);
- promoção dos estudos de potencial energético, incluindo inventário de bacias hidrográficas; e
- promoção dos estudos de viabilidade técnico-econômica e socioambiental de usinas, bem como

¹ Seguiu-se aqui a sistematização realizada por Greiner (1994) que indica o período de 1960 a 1995.

² No período de 1996 a 1998, foi desenvolvido o Projeto RE-SEB (Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro), que culminou com a proposição de alterações radicais no status-quo do modelo institucional do setor elétrico brasileiro vigente até então, tendo sido transformadas em Leis e Decretos diversas das proposições decorrentes do RE-SEB.

³ De maneira geral, o planejamento da distribuição era realizado pelas empresas atuantes na sua área de concessão, porém, devido à verticalização das empresas, em muitos casos elas realizavam também a expansão do sistema de geração e transmissão e informavam aos devidos comitês o seu planejamento.

⁴ A EPE foi criada em 2004, pela lei de 15 de março de 2004, e teve seu estatuto aprovado pelo decreto 5184 de 16 de agosto de 2004.



obtenção da licença prévia ambiental para aproveitamentos hidrelétricos.”

Essa nova fase inaugurou o terceiro período do planejamento, que em essência persiste até hoje.

Na prática, após 2004, com a promulgação da Lei 10.848/04, o planejamento deixou de ser meramente indicativo, posto que há instrumentos que asseguram que parte dos projetos previstos ocorram (leilões de contratação de energia). Porém, ainda se mantém a liberdade para os diferentes agentes selecionarem e realizarem seus investimentos, em função de avaliações e planos empresariais de alocação de recursos selecionando em quais leilões de expansão desejam participar e com que nível de competitividade.

5 Os Planos Decenais de Expansão

A EPE iniciou, a partir de 2006, a elaboração do Plano Decenal de Expansão, sendo o primeiro deles válido para a década 2006-2015. A partir daí, com exceção de 2009, vem revisando e publicando as devidas atualizações. Até o momento de desenvolvimento deste trabalho foram elaborados e publicados 9 PDEs.

O processo de elaboração do PDE conta com o levantamento e consulta de informações a diferentes empresas do setor elétrico e também com um processo de consulta pública para entidades do setor e para a sociedade em geral. Objetiva-se, dessa maneira, aprimorar a qualidade dos estudos e colher contribuições a fim de melhorar o conteúdo do planejamento. Os planos elaborados ficam sob escrutínio público por cerca de 30 dias.

De modo geral, a análise da expansão da matriz considera os projetos já contratados e em implantação, além de uma cesta de projetos indicativos que estão em fase de viabilização, ou seja, que podem ir a leilão no horizonte de expansão.

A estrutura do PDE está agrupada em torno de quatro grandes temas: (i) contextualização e demanda; (ii) oferta de energia elétrica; (iii) oferta de petróleo e seus derivados, gás natural e biocombustíveis; e (iv) aspectos de sustentabilidade.

No tema contextualização e demanda, as premissas básicas são discutidas partindo-se de aspectos relacionados ao cenário macroeconômico de referência (economia internacional e conjuntura econômica brasileira), premissas demográficas e cenário setorial. Esses três aspectos, em adição à análise da demanda, compõem a análise de contexto e demanda de energia.

A utilização da projeção do PIB no PDE entra como uma premissa básica, que tem rebatimento na avaliação de demanda futura de energia, sinalizando o nível de atividade econômica do país. No âmbito do PDE, três comportamentos possíveis são considerados no que diz respeito à previsão do PIB e sua influência na demanda de energia: crescimento, redução e estagnação do PIB. O

primeiro influencia a demanda de energia no sentido positivo, elevando a demanda futura por energia elétrica. O segundo é o comportamento inverso ao que foi citado. O terceiro aspecto pode influenciar no sentido positivo ou negativo, dependendo da estrutura da economia.

A estrutura econômica e os preços relativos definirão o comportamento do PIB, gerando aumento ou queda de demanda entre estes fatores. A resultante desta relação pode ser analisada pelos indicadores de intensidade energética e pela elasticidade consumo de energia e PIB. Esses indicadores podem apresentar comportamentos contraditórios em função de maior ou menor dinamicidade da economia e, também, devido a mudanças estruturais da economia (este último é mais notado no longo prazo) [23].

A principal crítica, presente na literatura, quanto ao uso de projeções de energia associadas ao PIB, para definir a correspondente oferta necessária, é o caráter pouco realista das projeções e a assunção de ampliação da oferta para crescimento do PIB. Segundo os críticos, políticas e medidas de eficiência energética, surgimento de novas tecnologias e alterações no padrão de consumo podem ser negligenciados [24, 25 e 26]. Mesmo que as críticas sejam pertinentes, há estudos recentes para a América Latina que indicam que para diversos testes utilizados a relação existe e que é significativamente importante para países como o Brasil [27].

De maneira a incorporar essas críticas e incertezas, a metodologia da EPE primeiro considera o contexto macroeconômico e, em seguida, estuda os setores econômicos. Nessa metodologia, o órgão de planejamento considera em suas análises os ganhos de eficiência energética e incorpora aspectos relacionados às políticas energética e ambiental. Essas considerações impactam diretamente nos estudos de demanda realizados em nível setorial e, por conseguinte, impactam as decorrentes projeções de demanda.

Deste modo, pode-se dizer que as projeções de crescimento do PIB, adicionadas às análises setoriais, são os principais indicadores de expectativa quanto à demanda de energia no âmbito do PDE. As projeções do PIB realizadas pela EPE influenciam diretamente a demanda projetada e sinalizam a expectativa futura de maior ou menor crescimento da matriz de geração para o atendimento das demandas associadas.

Neste artigo, o interesse se circunscreve em avaliar a credibilidade das projeções do PIB utilizada pela EPE e seu consequente impacto no planejamento da demanda de energia elétrica.

As principais críticas presentes na literatura recente, no tocante às projeções realizadas pelo governo, centram-se no fato de que há uma nítida sobrestimativa nos valores das projeções de crescimento do PIB, sendo que a relação entre crescimento econômico e consumo de energia, resultante das projeções, não é consistente com a relação histórica do que efetivamente se verificou [20, 23, 24, 25].



De fato, a projeção do indicador elasticidade-renda do consumo de eletricidade para o decênio (2014-2024) é 1,32 [25]. Esse indicador, calculado para o período entre 2004 e 2014, apresenta o valor de 0,85 [4]. Em outras palavras, o dado histórico indica que o Brasil durante o período analisado precisou de menos energia do que resulta das projeções da EPE para o decênio 2014-2024⁵.

Além das críticas quanto às projeções econômicas utilizadas, especialistas indicam que

- a) os critérios de segurança adotados após o racionamento de energia na revisão do modelo do setor elétrico;
- b) a opção pela ampliação da oferta de energia em detrimento de manutenção de ganhos de eficiência; e
- c) a adoção de grandes hidrelétricas a fio-d'água elevam a expectativa presente quanto à necessidade de investimentos adicionais e ampliam, em particular, a necessidade de investimento em termelétricas que, por sua vez, ampliam as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) [20].

Foi possível avaliar, a partir das contribuições nas consultas públicas para PDE, que há críticas constantes, realizadas por diversos atores, que seguem na mesma direção das críticas acima mencionadas, ou seja, têm por cerne a sobrestimativa do PIB futuro.

6 Resultados

Após a revisão da literatura e documental, foram comparadas as projeções do PIB realizadas nos nove PDEs com as projeções dos relatórios Focus do Banco Central. Tanto as projeções do Banco Central quanto as da EPE foram comparadas com os dados de crescimento real ocorrido entre os anos de 2006 a 2015 e com projeções para o período entre 2016 e 2019.

Foram realizadas duas comparações. A primeira comparou os valores médios das projeções quinquenais realizadas ano a ano pelas instituições. Ou seja, para cada ano, entre 2006 e 2015, comparou-se o crescimento médio previsto para o ano "n" (atual), mais os quatro anos seguintes (n+4). Esta análise buscou avaliar qual previsão, no momento de sua realização, estava mais próxima daquilo que de fato ocorreu e, também, avaliar a variação entre a expectativa do mercado (Focus) versus a expectativa do EPE para o médio prazo.

Na segunda, foram comparados valores anuais, ou seja, comparou-se para o ano "n" a projeção da EPE e do Focus com os valores reais de crescimento do PIB. As comparações

realizadas foram as mesmas das comparações quinquenais. Enquanto esta comparação visa à avaliação no curto prazo, a comparação quinquenal visa a avaliar um horizonte mais amplo.

Para os valores entre os anos de 2016 a 2019, a série do Banco Central foi adicionada de valores da previsão de crescimento do PIB do Fundo Monetário Internacional (FMI). Assim, a série destes valores possui índices reais entre os anos de 2006 a 2015 (verificados) e valores projetados entre os anos de 2016 a 2019.

Para as comparações anuais do PIB previsto para o ano "n" (atual) considerou-se a previsão média, para o ano, dos diversos relatórios Focus e a previsão do período adotada pela EPE. A comparação anual é composta apenas de dados de crescimento real da economia.

Por fim, como o relatório Focus realiza projeções para os cinco anos subsequentes, foi realizada uma comparação entre a previsão de duas instituições financeiras para o período 2020-2024, comparando com as previsões da EPE para o PDE 2015-2024, objetivando apenas analisar se as tendências encontradas também se mantinham.

Apesar das limitações das análises, tanto pelo curto período de observação quanto pela elevada variação da economia brasileira no período de análise, foi possível, a partir das duas abordagens, responder a duas questões centrais:

- a) qual projeção se aproxima mais da realidade?
- b) quais projeções sistematicamente erram em uma direção ou outra?

Além da análise das projeções realizadas pela EPE e pelo mercado, foram analisadas todas as contribuições das consultas públicas realizadas pela EPE para todos os PDEs publicados. De maneira a sistematizar comentários das partes interessadas referentes à previsão de demanda e PIB, utilizou-se o conceito baseado em variável categórica visando contabilizar de maneira relativa o número de contribuições que faziam referência à previsão do PIB.

A partir desses dois enfoques (das projeções do PIB e das contribuições das consultas públicas) foi possível avaliar o provável impacto que projeções do PIB têm na credibilidade dos planos. Há, porém, que se considerar dois aspectos referentes aos números avaliados:

- a) a grande variabilidade dos valores;
- b) o pequeno número de observações.

Assim, os resultados apresentados devem ser considerados como iniciais e indicativos, carecendo de estudos complementares.

Ao se analisarem os dados da

As mesmas informações da tabela estão disponíveis na figura 1, onde fica claro que na maior parte do período a EPE tem projeções sistematicamente superiores às da metodologia FOCUS e muito acima da realidade.

⁵ Cabe aqui a ressalva de que este indicador é muito sensível a alterações quanto a dinâmica econômica. Assim, ao ser calculado para os períodos de 2004 a 2007 e 2008 a 2011, encontram-se os valores respectivos de 1,04 e 1,75. Furtado [29] descreve a validade da medida para períodos de médio e longo prazos para análise do entendimento da dinâmica presente.

Tabela 1, pode-se notar que as projeções da EPE sempre estão acima das projeções de mercado monitoradas pelo sistema FOCUS. Essas variações se elevavam sobretudo nos anos recentes, em particular, nos anos de 2014 e 2015. Há indícios do caráter mais otimista da EPE, comparando-a com as percepções do mercado.

Analisando-se as previsões do Focus e da EPE e comparando ao PIB real, é possível identificar quatro pontos:

- O primeiro é que em 2006 e 2007 a EPE tem previsões médias mais próximas ao que de fato ocorreu, superando sua assertividade em relação o relatório Focus.
- A partir de 2008 até o final da série, a EPE sistematicamente erra mais do que as previsões do mercado.
- A avaliação do erro médio apenas a partir dos dados reais do PIB (período 2006-2015) em que se verifica que o desvio da EPE é maior do que o do relatório Focus (97,97% contra 82,69%).
- A comparação entre todo o período analisado (2006-2019) em que os números da EPE são significativamente mais otimistas do que os valores do relatório Focus, o erro médio é praticamente o dobro do relatório FOCUS. Mesmo retirando as variações para os anos 2013 e 2014, o erro médio da EPE ainda é superior ao do relatório Focus.

As mesmas informações da tabela estão disponíveis na figura 1, onde fica claro que na maior parte do período a EPE tem projeções sistematicamente superiores às da metodologia FOCUS e muito acima da realidade.

Tabela 1: Comparação das Projeções quinquenais do PIB: PDE, FOCUS e PIB REAL.

Anos	EPE	FOCUS	REAL	EPE/FOCUS	EPE/Real	FOCUS/REAL
06a10	4,00	3,64	4,51	9,89%	11,31%	19,29%
07a11	4,40	4,10	4,50	7,32%	2,22%	8,89%
08a12	4,70	4,25	3,66	10,59%	28,42%	16,12%
10a14	5,20	4,96	3,29	4,84%	58,05%	50,76%
11a15	5,00	4,27	1,02	17,10%	390,20%	318,63%
12a16	4,40	3,74	0,28	17,65%	1471,43%	1235,71%
13a17	4,50	3,08	0,23	46,10%	1856,52%	1239,13%
14a18	4,10	2,14	0,03	91,59%	13566,67%	7033,33%
15a19	1,80	0,87	0,51	106,90%	252,94%	70,59%
Período 2006 - 2015				9,95%	98,04%	82,74%
Período 2006 - 2019				34,66%	1959,75%	1110,27%

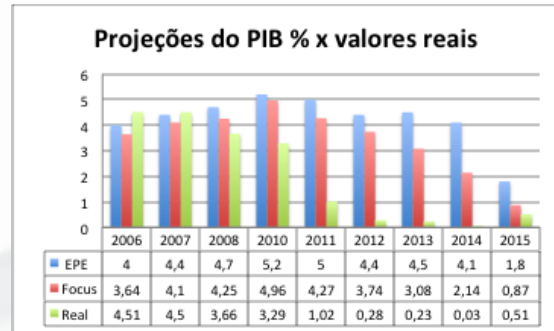


Figura 1: Projeções do PIB e valores reais para os quinquênios de referência iniciado no ano indicado.

De maneira a se ter uma comparação de mais longo prazo, comparou-se a previsão da média de crescimento do PIB realizada pela EPE para o período entre 2020-2024, com duas instituições financeiras. A primeira prevê um crescimento médio de 4,5%, enquanto uma instituição prevê 2,5% e a outra prevê 2,9%. Caracteriza-se também uma expectativa mais otimista do que a outras previsões por parte da EPE. Novamente aqui cabe o questionamento se as previsões da EPE não acabam sendo influenciadas pela necessidade política do governo projetar cenários otimistas futuros.

A Tabela 2 apresenta a comparação anual entre as projeções médias do relatório Focus e da EPE, comparando-as com os dados reais do PIB. Nesta comparação espera-se que os erros médios acumulados sejam menores devido ao horizonte de curto prazo e menor incerteza.

Comparando-se os resultados da Tabela 2, nota-se que a relação entre o erro médio entre da EPE e relatório Focus é mais importante do que para as previsões quinquenais (Tabela 1).

Tabela 2: Comparação das Projeções anuais do PIB: EPE, Focus e Real.

Ano	EPE (%)	FOCUS (%)	REAL (%)	EPE/FOCUS	EPE/Real	FOCUS/REAL
6	4,00	3,37	3,96	18,78%	0,96%	15,00%
7	4,40	4,26	6,07	3,18%	27,51%	29,75%
8	4,70	4,86	5,09	3,23%	7,74%	4,66%
10	5,20	6,64	7,53	21,70%	30,93%	11,78%
11	5,00	3,84	3,91	30,08%	27,90%	1,67%
12	4,40	2,34	1,92	88,06%	129,41%	21,98%
13	4,50	2,67	3,01	68,76%	49,32%	11,52%
14	4,10	1,07	0,10	283,50%	3835,98%	926,32%
15	1,80	-1,71	-3,85	205,25%	146,78%	55,55%
Valor Médio 2006-2015				80,28%	472,95%	119,80%

Esse comportamento já seria esperado, dado que a EPE assume média por períodos, enquanto o Focus é constantemente revisado e, portanto, ajusta melhor as expectativas no curto prazo. Mesmo se se excluírem os anos de 2014 e 2015, o erro médio da EPE é quase três vezes

maior (2,8) do que as previsões do relatório Focus. Assim, mesmo para as previsões do ano de realização do PDE, os erros tendem a ser significativos, indicando pouca aderência à realidade econômica, mesmo em horizonte de curto prazo. De forma similar, a figura 2 apresenta a comparação gráfica das projeções disponíveis.

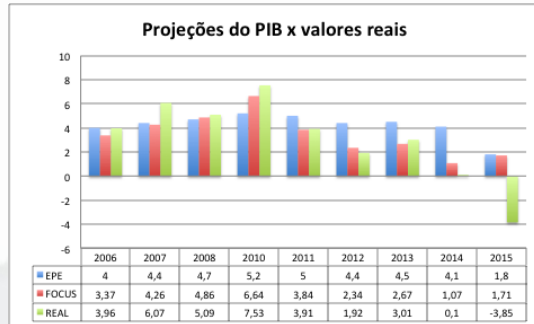


Figura 2: Projeções do PIB e valores reais, ano a ano.

Conforme citado, além da análise das projeções, pareceu adequado avaliar se as contribuições realizadas ao PDE nas consultas públicas também criticavam os valores do PIB utilizados. A Tabela 3 apresenta resultados deste mapeamento. Conforme se pode notar, as críticas às projeções do PIB realizadas pela EPE estão presentes em todos os PDEs. As recomendações quanto a este aspecto invariavelmente indicam ser mais adequado utilizar as projeções do FMI e também do próprio relatório Focus. Analisando-se a frequência relativa nota-se que ela aumenta justamente nos anos em que a EPE utilizou projeções onde os desvios foram mais significativos. Isso reflete a baixa credibilidade dos indicadores selecionados pela EPE, ainda em sua fase inicial, quando o mercado participante das Audiências Públicas já desacreditava das premissas.

Tabela 3: Total de contribuições ao PDE e Número de Críticas mapeadas pelas contribuições.

Ano	TOTAL	Projeção PIB	Frequência Relativa
2024	27	11	40,74%
2023	30	8	26,67%
2022	24	6	25,00%
2021	21	9	42,86%
2020	53	2	3,77%
2019	44	5	11,36%
2017	63	5	7,94%
2016	43	7	16,28%
2015	18	7	38,89%

Além das críticas quanto aos valores das projeções utilizadas, há alertas e contribuições que questionam os impactos que a adoção de projeções otimistas pode ter no PDE. Entre estas pode-se destacar a necessidade de projetos que poderiam ser atrasados ou não realizados. Em recente trabalho Almeida Prado Jr. et al [16] indicaram que se fazia coerente perguntar, quanta energia é necessária?

7 Discussão dos resultados e conclusão: qual a função do plano decenal de expansão?

Conforme se pode notar, as comparações realizadas para as projeções médias dos próximos cinco anos e as projeções para o horizonte de curto-prazo (um ano) demonstraram que as previsões da EPE para a crescimento do PIB possuem um erro médio mais elevado do que as previsões de mercado e, também, que a direção desse erro é sempre no sentido de sobrestimar o crescimento. Nota-se também que o erro aumentou em períodos de maior “turbulência” econômica e política, devido ao elevado grau de incertezas da economia nessas situações.

Neste sentido, à luz da discussão de expectativas proposta para este trabalho, cabe questionar se o PDE cumpre adequadamente o importante papel de ferramental para orientação das expectativas do mercado e, também, ensejar investimentos necessários ao sistema.

O empreendedor realiza suas avaliações sobre o futuro por meio de seleção de crenças presentes no mercado e de informações de que possui disponibilidade. Mesmo que a interpretação individual dos empreendedores predomine sobre as expectativas correntes, é a partir destas que o investidor desenvolve suas análises. Assim, caberá a ele e somente a ele decidir ou selecionar qual cenário adotar para fundamentar sua decisão. Neste sentido, uma convenção é tão ou mais forte na medida em que for aceita por um maior número de pessoas.

Caso o PDE possua baixa credibilidade, não cumprirá seu papel de reduzir incertezas de longo prazo presentes no setor e será reduzido a mero relatório de monitoramento setorial. Esta possibilidade pode gerar comportamentos adversos nos empreendedores, que podem decidir não acreditar na indicação dada pelo PDE e optar em realizar investimentos de outra natureza, até mesmo fora do setor.

Outro ponto importante é o poder de contratação de energia para o mercado cativo advindo dos leilões e o poder mobilizador de financiamento que o governo possui. Assim, o PDE pode ser utilizado como peça de alinhamento e diálogo com mercado e sociedade de maneira a ampliar os benefícios e efeitos multiplicadores dos investimentos públicos no setor de energia.

Os dados apresentados são indicativos que o PDE, devido a erros sistemáticos, possui baixa credibilidade para orientar o mercado, seja pelas previsões do PIB sempre mais otimistas que o mercado, seja pelas críticas presentes nas consultas públicas, que demonstram a baixa aderência do PDE à realidade, conforme fica patente ao se observarem as contribuições.

Não foram avaliados aqui outros aspectos do PDE, porém dada a relevância do PIB para a formação da demanda acredita-se que as tendências identificadas impactem diretamente a credibilidade do instrumento.

Conclui-se também, em concordância com o trabalho de Almeida Prado Jr. et al [16], que as previsões do PIB, além de outros aspectos da regulação, podem indicar a



necessidade de infraestrutura em momento inadequado e também de que haveria mal entendimento a respeito da relação entre crescimento do consumo de energia e do PIB, pois foram evidenciados valores históricos do indicador “*elasticidade-renda versus consumo de energia*” distantes das projeções da EPE.

Além dos aspectos já discutidos, a análise das informações permite indicar sugestões ao PDE que certamente trariam maior credibilidade para o plano e também contribuiriam para evitar erros de previsão da demanda de energia:

- a) Adoção de valores anuais para as previsões do PIB dos primeiros cinco anos do PDE e também a utilização do sistema de expectativas do Banco Central (relatório Focus);
- b) Realização de consulta junto a instituições financeiras e adoção de índice médio validado pelo mercado para o segundo quinquênio;
- c) Maior discussão com a sociedade das premissas adotadas para que o planejamento adquira maior credibilidade;
- d) Realização de previsões e cenários mais consistentes para suportar os leilões de energia.

Quando se retoma a análise, no tocante às tipologias históricas de planejamento, apresentadas no início deste artigo, considera-se que a função precípua do planejamento energético deve considerar e orientar os seguintes aspectos:

- a) Participação do capital privado é cada vez mais relevante;
- b) Existem cada vez mais novas tecnologias que redefinem a maneira de transformar, distribuir, armazenar e consumir energia;
- c) Existem desafios socioambientais cada vez mais complexos de serem equacionados, como por exemplo as mudanças climáticas.

Conforme foi evidenciado, o sistema de expectativas do Banco Central – Relatório Focus – também possui importantes desvios, porém esse documento possui uma metodologia clara e é monitorado e revisado consistentemente.

Este artigo advoga que eventuais erros inerentes à construção de cenários futuros não sejam considerados mais relevantes do que os processos a serem desenvolvidos no âmbito do planejamento. Estes, os processos, devem ser constituídos de regras transparentes e que propiciem a participação ampla dos agentes econômicos envolvidos e dos consumidores de energia, obtendo com isso planos aderentes à realidade. Passíveis de erros por óbvio, mas que com adequadas e frequentes revisões, visando à melhor adequação à realidade econômica e de segurança energética, podem vir a ter seus resultados reconhecidos pelos agentes setoriais. Acredita-se que desta maneira o PDE certamente comporá as convenções e auxiliará na formação de expectativas que orientem investimentos, discussão aqui realizada.

Pode-se questionar se seria legítimo que uma agência de planejamento, como a EPE, com base em interesses de

governo, adote projeções do PIB acima das utilizadas no mercado. Pode-se afirmar que, sendo essas práticas constantes, o resultado mais evidente é a perda de credibilidade do instrumento de Planejamento. Caso o governo adote previsões distantes da realidade do mercado, haveria um efeito colateral grave na medida em que o próprio governo não teria condições de desenvolver diagnósticos e prognósticos do sistema, incorrendo em decisões equivocadas de políticas públicas.

Tal como vem sendo concebido o PDE carece de credibilidade, existindo claramente oportunidades de aprimoramento do processo.

Referências

- [1] Kelman J. **Relatório da Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica**, Brasília, 2001.
- [2] Brasil, **Leis 10.847 e 10.848** de 2004, publicadas no D.O.U, em março de 2004.
- [3] Paixão, L. E. **Memórias do Projeto RE-SEB A história da concepção da nova ordem institucional do setor elétrico brasileiro**, Editora Massao Ohno, Rio de Janeiro, 2000.
- [4] EPE, **Plano Decenal de Expansão de Energia**, disponíveis em www.epe.gov.br, acesso julho a setembro de 2016, Rio de Janeiro, 2015.
- [5] Vroom, V. H. , **The Leadership Decision Making**, University of Pittisburb Press, 1973.
- [6] Keynes, J. M. **Teoria General da la ocupación, el interés y el dinero**. 4.ed Fundo de Cultura Econômica, México, 2003
- [7] Lunenburg, F. C, **Expectancy theory of motivation: motivating by altering expectation**, International Journal of Management, Business and Administration, vol. 15, issue 1, p. 1-5,2011.
- [8] Parijat, P, Bagga, S, **Victor VROOMIS : Expectation theory of motivation- an evaluation**, International Research Journal of Business and Management, vol.9, p1-9, 2014
- [9] Carvalho, F. J. C. Expectativas, incerteza e convenções. em Monteiro Filha D.; Prado L. C. D.; Lastres H. M. M. **Estratégias de desenvolvimento, política industrial e inovação: ensaios em memória de Fabio Erber**. BNDES, Rio de Janeiro, 2014.
- [10] Feijó, C. O Investimento industrial nos anos recentes no Brasil: uma interpretação à luz da teoria de investimento Keynes-Minsky. Mimeo, 2007
- [11] Reis C. F. B. **Os Efeitos do Investimento Público sobre o Desenvolvimento Econômico: análise aplicada para a economia brasileira entre 1950 e 2006. Qualidade do Gasto Público**, Tesouro Nacional, 2008.
- [12] Coutinho, L.; Ferraz, J. C. (Org.). **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas: Papirus, 1994.



- [13] Reis A. **Gastos Públicos: Investimentos em Infraestrutura no período pós privatizações.** Textos para discussão Universidade Federal Fluminense TD 225, 2007
- [14] Bajay, S. V. **Planejamento Energético: Necessidade, Objetivo e Metodologia.** Revista Brasileira de Energia, Vol. 01 – N01, 1987.
- [15] Rosa L. P. A **Crise de energia elétrica: causas e medidas de mitigação.** In: Branco A. M. **Política Energética e Crise de Desenvolvimento: a antevisão de Catullo Branco,** São Paulo, Editora Paz e Terra, 2002.
- [16] Prado Jr., F.A.A. et al. **How much is enough? An integrated examination of energy security, economic growth and climate change related to hydropower expansion in Brazil.** Renewable and Sustainable Energy Reviews vol.53, p. 1132–1136, 2016.
- [17] EPE. **A História da EPE. Empresa de Pesquisa Energética.** Disponível em: EPE conta sua história em livro digital, 2016.
- [18] Sauer, I. L. Et al. **Um novo modelo para o setor elétrico brasileiro** In: Sauer I. L. Et al. **A reconstrução do setor elétrico brasileiro,** São Paulo, Editora Paz e Terra, 2003
- [19] Greiner P. **Bases para um modelo auto-regulador para o setor elétrico brasileiro** Tese apresentada ao Curso de Doutorado da FGV/EAESP, São Paulo, 1994.
- [20] Prado L. T. S. **Uma política energética nacional** In: Sauer I. L. Et al. **A reconstrução do setor elétrico brasileiro,** São Paulo, Editora Paz e Terra, 2003.
- [21] BNDES, Banco Nacional do Desenvolvimento **Informe de Infra-estrutura.** Área de projetos de infra estrutura, Rio de Janeiro, 1998
- [22] MME, **O novo modelo de setor elétrico.** Ministério de Minas e Energia, Brasília, 2003.
- [23] Soares, M. Y.; Berman C.; Cavaliero, C. K. **Intensidade energética e exportação: uma análise do período 1997-2004,** Congresso da Sociedade Brasileira de Planejamento Energético, Brasília, 306.
- [24] Boyle G. **Energy Systems and Sustainability.** Oxford University Press, London, 2003.
- [25] Goldemberg J.; Dondero L. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Editora USP, São Paulo, 2003
- [26] Geller, H. S. **Revolução Energética – Políticas para um futuro sustentável.** Editora Relume Dumará, Rio de Janeiro, 2003.
- [27] Campo J.; Sarmiento V. **The Relationship between Energy Consumption and GDP: Evidence from a Panel of 10 Latin American countries.** Latin American Journal of Economics Vol. 50 No. 2 (NOV, 2013), 233–255, 2013.
- [28] Banco Central do Brasil. **Sistema de Expectativas,** 2016.
- [29] Furtado A., “Opções Tecnológicas e o Desenvolvimento do Terceiro Mundo”, in C. Cavalcanti (org.), **Desenvolvimento e Natureza, estudos para uma sociedade sustentável,** Cortez Editora, São Paulo, 1995.