



Empresa de Pesquisa Energética

NOTA TÉCNICA

# METODOLOGIA: CENÁRIO ECONÔMICO

JANEIRO DE 2022

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



## ■ Colaboradores

### Coordenação Geral

Giovani Vitoria Machado

### Coordenação Executiva

Carla da Costa Lopes Achão

### Coordenação Técnica

Arnaldo dos Santos Junior

### Equipe Técnica

Aline Moreira Gomes

Lidiane de Almeida Modesto

### Suporte Administrativo

Gustavo Miranda de Magalhães



#### Ministro de Estado

Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior

#### Secretária-Executiva

Marisete Fátima Dadald Pereira

#### Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Paulo Cesar Magalhães Domingues



#### Presidente

Thiago Vasconcelos Barral Ferreira

#### Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Giovani Vitória Machado

#### Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Erik Eduardo Rego

#### Diretora de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Heloisa Borges Bastos Esteves

#### Diretora de Gestão Corporativa

Angela Regina Livino de Carvalho

<http://www.epe.gov.br>



## ■ Sumário

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Apresentação</b> .....                           | <b>1</b> |
| <b>2. Projeções Macroeconômicas</b> .....              | <b>1</b> |
| 2.1. Conceitos Básicos de Contabilidade Nacional ..... | 2        |
| 2.2. Investimento .....                                | 3        |
| 2.3. Setor Externo .....                               | 3        |
| 2.4. Setor Público .....                               | 4        |
| 2.5. Contas Nacionais .....                            | 4        |
| 2.6. Resumo do MCMLP .....                             | 4        |
| <b>3. Projeções Setoriais</b> .....                    | <b>5</b> |
| 3.1. Agropecuária .....                                | 7        |
| 3.2. Indústria .....                                   | 7        |
| 3.3. Serviços .....                                    | 8        |
| <b>4. Considerações finais</b> .....                   | <b>8</b> |

# 1. Apresentação

---

A presente Nota Técnica tem o objetivo de descrever a metodologia atualmente utilizada pela EPE na elaboração do cenário econômico que serve de base para a elaboração do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE). As premissas e projeções econômicas desenvolvidas nos estudos da EPE subsidiam na construção do cenário de evolução da demanda de energia para os próximos anos e auxiliam na elaboração do planejamento de expansão de energia realizado pelo Ministério de Minas e Energia.

O processo de construção do cenário econômico é realizado em duas etapas principais. A primeira etapa consiste na discussão qualitativa das perspectivas para o horizonte de 10 anos, onde são abordados aspectos macroeconômicos e setoriais a fim de serem traçadas as perspectivas para as variáveis-chave exógenas e outros componentes determinantes do crescimento de curto, médio e longo prazo. Nesta etapa é realizada uma análise da conjuntura econômica, o mapeamento de investimentos, bem como o acompanhamento dos setores mais relevantes para a ótica de energia. Para subsidiar todo esse processo, há discussões com agentes internos e externos especialistas nos temas em questão.

Na segunda etapa, os cenários são quantificados em dois módulos: projeções macroeconômicas e projeções setoriais. As projeções macroeconômicas são elaboradas utilizando o Modelo de Consistência Macroeconômica de Longo Prazo (MCMLP), que permite quantificar as premissas de forma consistente com as principais identidades macroeconômicas. A quantificação do cenário setorial é realizada com o Modelo de Consistência Setorial (MCS), que traduz as premissas setoriais adotadas em trajetórias de crescimento dos valores adicionados setoriais (VA), através da desagregação do crescimento do PIB total entre os diversos setores econômicos, garantindo a consistência do crescimento econômico.

No processo de construção dos cenários da EPE, destaca-se a importância do detalhamento das expectativas de setores com alto volume de consumo de energia, seja térmica ou elétrica, de modo a dimensionar a necessidade de suprimento. Alguns destes setores podem ter peso pequeno em termos de valor adicionado, mas eventuais expansões podem vir a significar grandes acréscimos de demanda ao longo do horizonte em estudo.

As seções a seguir descrevem de forma mais detalhadas as etapas que envolvem as projeções macroeconômicas e setoriais.

## 2. Projeções Macroeconômicas

---

A base para as projeções macroeconômicas são as perspectivas para o horizonte decenal dos movimentos em variáveis exógenas consideradas chave e de outros componentes determinantes do crescimento econômico de curto, médio e longo prazos.

Uma importante etapa na construção dessas perspectivas diz respeito ao acompanhamento das tendências de curto prazo da economia, através da análise de conjuntura, das projeções do mercado, do mapeamento de investimentos anunciados e do acompanhamento do desempenho de setores relevantes. Para o médio e longo prazo, as perspectivas são construídas a partir de premissas elaboradas pela equipe econômica, fundamentadas em estudos da literatura e em diálogo com agentes internos e externos.

A partir das discussões qualitativas realizadas, a quantificação das projeções macroeconômicas é realizada utilizando o Modelo de Consistência Macroeconômica de Longo Prazo (MCMLP). Para o ano corrente e o ano seguinte da projeção, utiliza-se ainda um Modelo de Curto Prazo de Acompanhamento do PIB Trimestral, que permite obter taxas de crescimento trimestrais para o PIB consistentes com o ritmo econômico observado. O esquema abaixo ilustra as etapas de projeção macroeconômica.

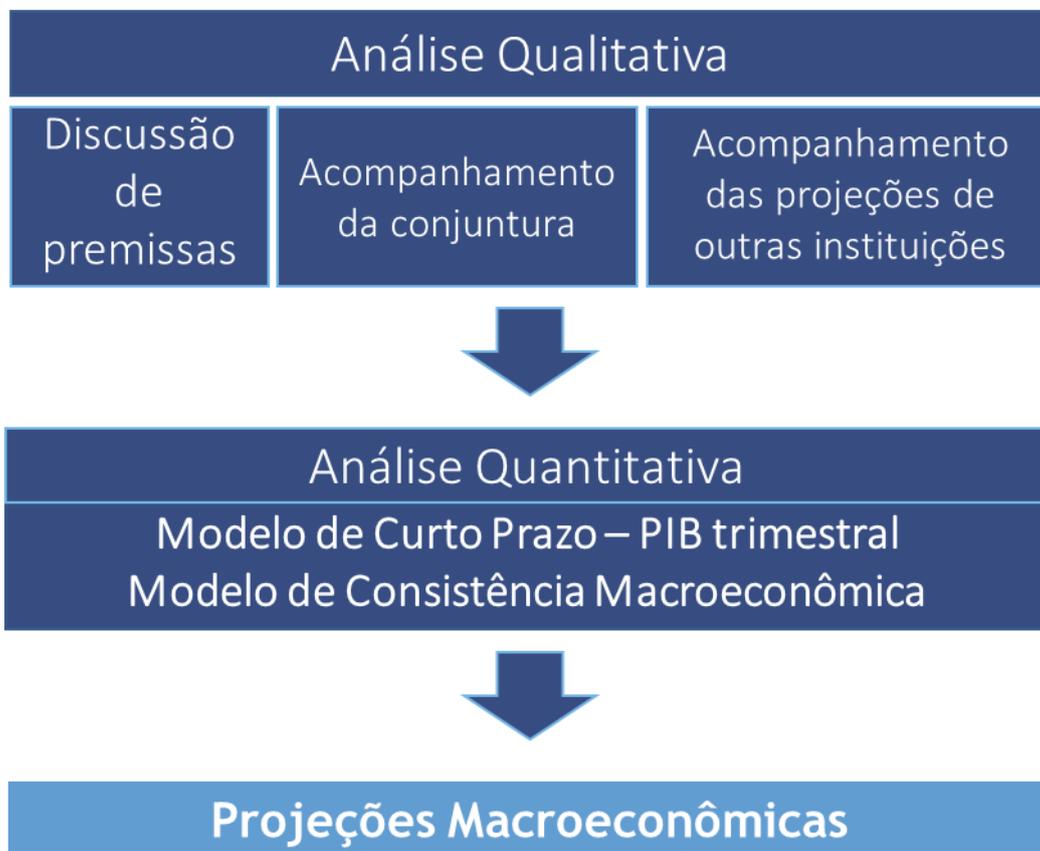


Figura 1 – Etapas da projeção macroeconômica

O MCMLP está dividido em quatro blocos: Setor Público, Setor Externo, Investimento e Contas Nacionais, sendo que este último agrega as informações dos três primeiros. A escolha desta divisão pode ser justificada a partir da manipulação algébrica de identidades contábeis, apresentadas a seguir.

## 2.1. Conceitos Básicos de Contabilidade Nacional

Partindo da composição do PIB pela ótica da despesa, o PIB ( $Y$ ) pode ser decomposto em consumo privado ( $C$ ), consumo público ( $G$ ), investimento privado ( $IP$ ), investimento público ( $IG$ ) e exportações líquidas (isto é, exportações ( $X$ ) menos importações ( $M$ )) de bens e serviços não-fatores. Analiticamente, tem-se:

$$Y = C + G + IP + IG + X - M$$

Definindo  $T$  como a arrecadação tributária nacional, podemos escrever a equação acima da seguinte forma:

$$Y - T - CP + T - CG + M - X = IP + IG$$

Definindo a poupança do setor privado ( $SP$ ), a poupança do setor público ( $SG$ ) e a poupança externa ( $SX$ ), respectivamente, como:

$$SP = Y - T - CP$$

$$SG = T - CG$$

$$SX = M - X$$

Fazendo-se as substituições apropriadas, tem-se:

$$SP + SG + SX = IP + IG$$

Mais sucintamente, a equação acima origina a identidade básica da Contabilidade Nacional que iguala poupança (S), dada pelo lado esquerdo da equação acima, ao investimento (I), dado pelo lado direito, tal que:

$$S = I$$

## 2.2. Investimento

O investimento líquido total é aquele necessário para sustentar a taxa de crescimento do PIB, considerando-se uma relação capital-produto de equilíbrio estável no longo prazo. Esta relação, por sua vez, depende da taxa de poupança, da taxa de crescimento de ocupação da população economicamente ativa (PEA), da taxa de depreciação e da taxa de crescimento da produtividade total dos fatores.

Este bloco é central para analisar a viabilidade da taxa de crescimento do PIB considerada para os próximos anos. A relação de investimento/PIB necessária para viabilizar o crescimento admitido deve ser compatível tanto com o histórico, quanto com o atual estágio da economia brasileira.

As duas relações funcionais deste bloco são apresentadas a seguir:

$$I_t = \lambda_t(Y_{t+1} - (1 - \delta_t)Y_t)$$

$$\lambda_t = \frac{s_t}{n_t + \delta_t + g_t}$$

A primeira equação diz que o investimento total (I), líquido da depreciação ( $\delta$ ), é proporcional ao crescimento do produto real (Y). A segunda equação é uma relação de longo prazo que afirma que o impacto do crescimento sobre o investimento (razão incremental de capital-produto ou ICOR – do seu acrônimo em inglês), medido pelo parâmetro  $\lambda$ , depende positivamente da taxa de poupança de longo prazo (s) e negativamente da taxa de crescimento da força de trabalho (n), da taxa de depreciação ( $\delta$ ) e do crescimento da produtividade total dos fatores (g). Assim, por exemplo, quanto maior o crescimento da produtividade total dos fatores (PTF) na economia, menor será o investimento necessário para viabilizar a taxa de crescimento postulada.

## 2.3. Setor Externo

As contas externas englobam os principais componentes: saldo em transações correntes, saldo da conta de capital e a variação de reservas, sendo exportações e importações as variáveis principais deste bloco.

No modelo, as exportações dependem do crescimento do comércio mundial (aproximado pelo PIB mundial) e da taxa de câmbio real. Já as importações dependem da taxa de câmbio real e, especificamente, do nível de investimento (para as importações de bens de capital), do PIB (para as demais importações, exceto petróleo) e da produção doméstica (para as importações de petróleo).

No caso do balanço de capitais, a variável determinante é o investimento externo direto, cuja evolução é estabelecida de acordo com o cenário.

## 2.4. Setor Público

As contas governamentais são construídas segundo suas principais componentes: arrecadação e gastos (que incluem o pagamento de juros da dívida pública total). Em cada componente, os dados não são tratados por esfera de governo, mas consolidados para todo o setor público.

O déficit nominal do governo é resultado do excesso de gastos correntes e pagamentos de juros relativos ao estoque de dívida existente sobre a arrecadação total. Variações no PIB afetam as evoluções da arrecadação e dos gastos exclusive juros (proporcionais ao PIB, em valores constantes). Por fim, adicionando o pagamento de juros, o resultado fiscal nominal do setor público altera o estoque de dívida total. Assim, a evolução do PIB afeta tanto o numerador quanto o denominador da relação dívida/PIB.

Para uma dada evolução do PIB, considera-se que o governo tenta controlar a relação dívida/PIB usando como instrumento o resultado primário consolidado do setor público através de alterações de parâmetros da política fiscal: mudanças de alíquotas tributárias ou cortes de gastos ou de ambos, estabelecidos de acordo com o cenário. No caso de gastos do governo, o controle pode ser feito preponderantemente pela variação na taxa de investimento público como proporção do PIB ou na variação dos gastos correntes do governo como proporção no PIB.

## 2.5. Contas Nacionais

O bloco de Contas Nacionais é o bloco de fechamento do modelo, através do atendimento à condição imposta pela identidade básica da Contabilidade Nacional de igualdade entre investimento e poupança.

As variáveis de fechamento do modelo são relativas ao setor privado: consumo e investimento. Assim, por exemplo, o consumo privado é tal que a poupança privada gere um nível de poupança agregada igual ao nível de investimento, de maneira a atender à identidade de poupança igual ao investimento. Por outro lado, dado o nível de investimento total (resultado do bloco de investimento) e o investimento público (resultado do bloco fiscal), o investimento privado é obtido residualmente.

## 2.6. Resumo do MCMLP

A taxa de crescimento do PIB é a principal variável de entrada do modelo de consistência macroeconômica de longo prazo (MCMLP). Sua evolução ao longo do horizonte é determinada de forma consistente ao cenário estudado.

O consumo do governo e o investimento público são tais que sejam compatíveis com a evolução da relação dívida/PIB no cenário estudado, dados os parâmetros restantes da política fiscal.

A evolução das exportações líquidas de bens e serviços não-fatores segue além da evolução do PIB e da taxa de câmbio real, variáveis externas exógenas (determinadas pelo cenário estudado), tais como: crescimento do comércio mundial e preços externos das *commodities*.

O investimento total é definido como aquele que viabiliza a taxa (exógena) de crescimento do PIB do cenário, considerando a depreciação do estoque de capital e uma relação de equilíbrio sustentável no longo prazo. Assim, dado o investimento público, o investimento privado é o que falta para completar o investimento total.

O consumo total é obtido por diferença nas contas nacionais, de tal forma que o investimento seja igual à poupança total. Dado o consumo do setor público, o consumo privado é obtido por resíduo.

Em suma, o modelo determina, dentre inúmeras variáveis, o consumo privado, a trajetória da dívida pública e o saldo em transações correntes de cada cenário. A Figura 2 resume as principais variáveis de entrada e de saída do MCMLP.

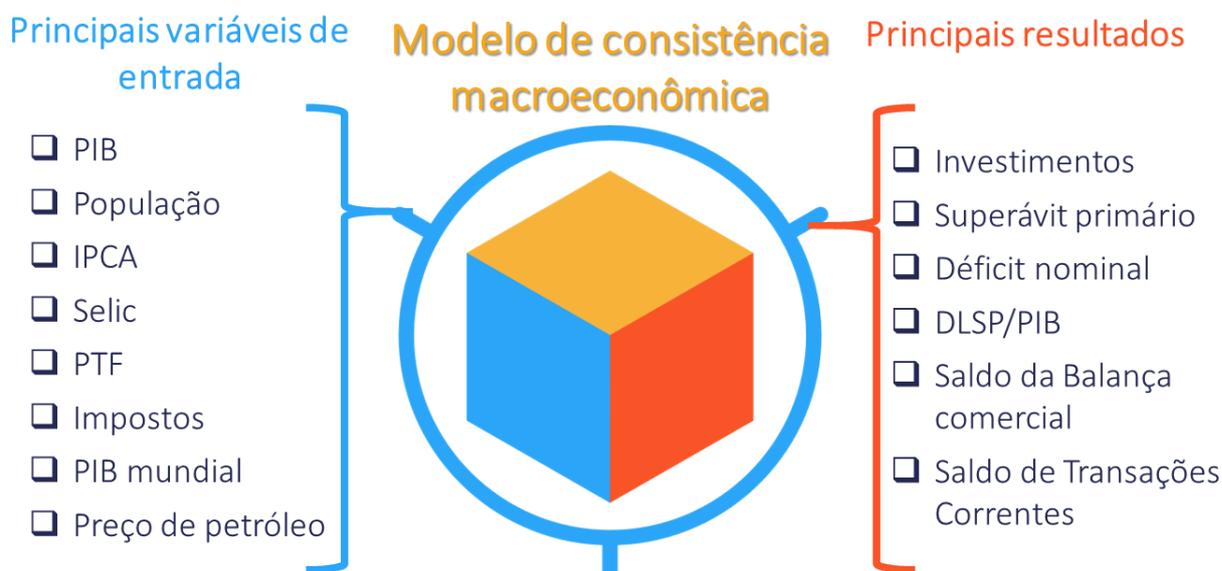


Figura 2 – Principais entradas e resultados do MCMLP

### 3. Projeções Setoriais

Além da consistência macroeconômica, o cenário econômico é construído garantindo a consistência setorial. Isso é feito a partir da definição de PIB pela “Ótica do Produto” nas Contas Nacionais, que determina que o PIB de um determinado país em um determinado ano deve ser idêntico à soma dos valores adicionais (VA) de todos os setores econômicos daquele país no mesmo ano, acrescido da parcela de impostos líquidos de subsídios. Dessa forma, o cenário econômico contempla, além da projeção do PIB, as projeções dos VAs de um conjunto de setores específicos.

A relevância da consistência setorial para as projeções de demanda de energia decorre da grande heterogeneidade existente entre os perfis de consumo de energia de cada setor. O Balanço Energético Nacional, publicado anualmente pela EPE<sup>1</sup>, mostra que o setor industrial (excluindo atividade produtoras de energia) e os serviços de transporte respondem por cerca de 60% do consumo final de energia do país, enquanto as demais atividades de serviços e agropecuária respondem por apenas 10%. Na própria indústria, o perfil é bastante distinto, com dez segmentos respondendo por cerca de 90% consumo final de energia do setor. Há um nível ainda maior de heterogeneidade no consumo por tipo de fonte. Dessa forma, nos estudos prospectivos para demanda de energia, além da trajetória de crescimento do PIB agregado, é crucial entender como será a dinâmica setorial desse crescimento.

Assim como nas projeções macroeconômicas, a primeira etapa na construção das projeções dos VAs setoriais é a definição de premissas sobre as variáveis chave. Para isso, além das premissas macroeconômicas mencionadas, é considerado um conjunto de informações para os setores desagregados no modelo, que incluem a análise da conjuntura, estudos de longo prazo, projeções de instituições especializadas e, para um conjunto mais restrito de setores grandes consumidores de energia, é feito um acompanhamento em nível da planta de operação, considerando as informações de capacidade instalada, produção física, anúncio de projetos de expansão ou mesmo desligamento de unidades.

Uma vez definidas as premissas setoriais, a quantificação das trajetórias é realizada através do Modelo de Consistência Setorial (MCS), que permite obter a evolução dos VAs setoriais de forma

<sup>1</sup> O Balanço Energético Nacional pode ser acessado em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-ben>

consistente com o PIB agregado e considerando as interrelações existentes entre os setores. A Figura 3 apresenta um esquema que resume as etapas das projeções setoriais:

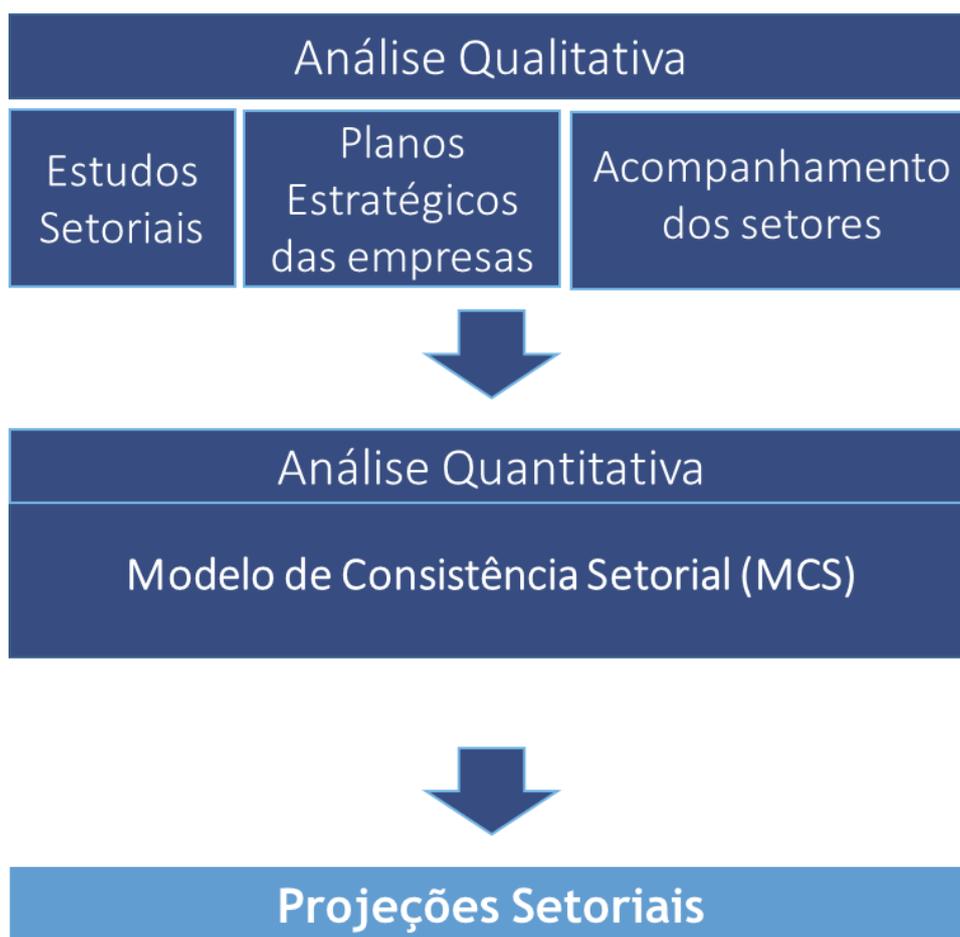


Figura 3 – Etapas da projeção setorial

A Figura 4 apresenta a abertura setorial considerada no MCS até o quarto nível de desagregação. O MCS apresenta ainda mais um nível de desagregação, em que é realizada a abertura dos segmentos na última coluna e dos segmentos de serviços.

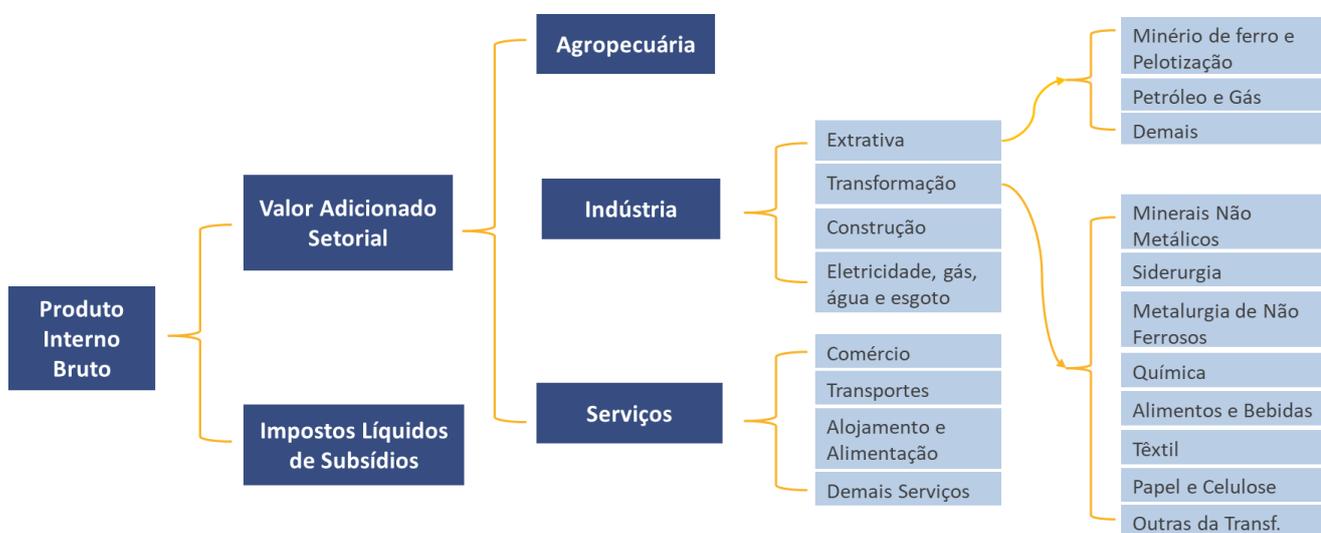


Figura 4 – Desagregação setorial no MCS

Dessa forma, o MCS gera como saída as trajetórias de variação de volume (isto é, as taxas de crescimento) dos VAs setoriais, livres de influência da variação de preços. Cabe mencionar que para alguns dos setores grandes consumidores, em especial no quinto nível de desagregação da CNAE 2.0, as informações necessárias de VA para o ano base e histórico foram estimadas internamente, uma vez que essas informações não estão disponíveis nas Contas Nacionais, ou mesmo em outras bases oficiais públicas.

A construção das premissas por cada setor é descrita em maiores detalhes a seguir.

### 3.1. Agropecuária

As projeções agropecuárias tomam como base, além das perspectivas de crescimento da economia nacional e dos grandes parceiros comerciais do país, as projeções para as safras e produções agropecuárias divulgadas pelos órgãos especializados e as perspectivas de expansão para os próximos dez anos reportados no relatório “Projeções do Agronegócio”, publicado anualmente pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

### 3.2. Indústria

O setor industrial, de grande relevância para o consumo de energia, é desagregado considerando a abertura do consumo final setorial do Balanço Energético Nacional. A abertura da indústria começa pelos grandes setores industriais das contas nacionais: indústria extrativa, indústria de transformação, construção e produção e distribuição de energia elétrica, gás, água, esgoto e outras utilidades. Além disso, a indústria também é segmentada entre indústria do setor energético (relacionados a produção e distribuição de petróleo, gás, biocombustíveis e energia elétrica), indústria de grandes consumidores de energia e outros setores da indústria.

A indústria extrativa é desagregada entre setores produtores de energia e não produtores de energia. Para os setores produtores de energia – que inclui a extração de petróleo e gás – são consideradas as perspectivas da EPE. No caso dos não produtores de energia, o setor de maior relevância é a extração de minério de ferro e pelletização. Nesse caso, as projeções são realizadas com base nas perspectivas do cenário dessa *commodity* no mercado internacional e das demandas internas de indústrias siderúrgicas, além dos projetos de investimentos anunciados pelas empresas mais relevantes do setor.

O setor de indústria de transformação é desagregado entre dois grupos: grandes consumidores de energia e outras indústrias de transformação. Em todos os setores, são consideradas as perspectivas para expansão da demanda nacional e internacional pelos produtos industriais. No caso dos setores grandes consumidores de energia – que inclui produção siderúrgica, de alumínio, de produtos químicos, cimento, entre outros – as projeções levam em consideração também as perspectivas de expansão dos investimentos e da produção física anunciadas, relatórios setoriais e informes das associações do setor.

A projeção da indústria de construção é baseada no comportamento esperado para a construção imobiliária e de infraestrutura. A primeira está relacionada às condições esperadas para a renda, o crédito, as taxas de juros e o emprego, fatores determinantes do investimento em imóveis residenciais pelos consumidores. A segunda depende das perspectivas de expansão da economia e das perspectivas de investimento público e privado em infraestrutura de energia, de saneamento, logística e de telecomunicações.

Em relação ao setor de produção e distribuição de energia elétrica, gás, água, esgoto e outras utilidades, a projeção segue evolução esperada para a distribuição de eletricidade e gás e para a expansão da infraestrutura de saneamento.

As projeções dos subsetores da indústria *bottom-up*<sup>2</sup> devem ser compatíveis com as trajetórias para o agregado da indústria que é consistente com o crescimento do PIB.

### 3.3. Serviços

Assim como ocorre na indústria, a projeção do setor de serviços leva em consideração a abertura dos setores no âmbito do Balanço Energético Nacional. Dessa forma, são realizadas projeções para os segmentos de comércio, transportes, alojamento e alimentação e outros serviços. As projeções são realizadas com base nas perspectivas para o consumo e condicionantes da demanda interna – emprego, renda, crédito, juros, entre outras – em função da alta relação que possuem com o desempenho econômico e o consumo doméstico. Aqui novamente deve-se garantir a compatibilidade das trajetórias *bottom-up* com as trajetórias para o agregado do setor de serviços consistente com o crescimento do PIB.

## 4. Considerações finais

---

O foco desta Nota Técnica foi descrever a metodologia atualmente utilizada nas projeções econômicas realizadas pela EPE, as quais têm como finalidade principal subsidiar os estudos, pesquisas e planejamento do setor energético pelo Ministério de Minas e Energia.

As projeções para as trajetórias de curto, médio e longo prazo para as principais variáveis econômicas são realizadas dentro de um amplo processo que envolve análises conjunturais, diálogo com agentes, e estudos da literatura econômica. Partindo-se das discussões qualitativas e das premissas elaboradas, as perspectivas para as variáveis de interesse são quantificadas através de dois modelos de consistências: o Modelo de Consistência Macroeconômico de Longo Prazo (MCMLP) e o Modelo de Consistência Setorial (MCS).

Dessa forma, além das variáveis macroeconômicas e da trajetória para o PIB nacional, os cenários econômicos da EPE também contemplam um conjunto de projeções setoriais (isto é, trajetórias de valores adicionados) que descrevem como será a dinâmica desse crescimento, informação crucial nos estudos prospectivos de demanda de energia em função do perfil heterogêneo desses setores em termos do consumo de energia. Um destaque nesse sentido são as projeções para os setores considerados grandes consumidores de energia, explícitos no Balanço Energético Nacional, que respondem por cerca de 90% do consumo de energia industrial, alguns dos quais são estimados no nível da planta de operação, a fim de obter projeções mais precisas da demanda de energia.

Ressalta-se a importância do detalhamento apresentado na construção dos cenários econômicos da EPE, os quais tem como principal objetivo fornecer subsídios para a adequada projeção da demanda de energia do país. Esse trabalho torna-se ainda mais desafiador e complexo considerando a escassez de projeções de mercado para os setores da economia no nível de desagregação necessário, sobretudo para o horizonte de análise considerado.

Destaca-se que a EPE tem o compromisso de realizar o contínuo aperfeiçoamento das suas modelagens, o qual é essencial para o cumprimento do seu papel institucional de fornecer estudos e pesquisas de qualidade para a sociedade.

---

<sup>2</sup> A abordagem *bottom-up* permite analisar mudanças estruturais nos setores econômicos e, nesse sentido, necessitam de um grande conjunto de dados.