

# Construção do ITE/FACAMP

## SUMÁRIO:

1. APRESENTAÇÃO:	3
2. PROCESSO DE DESSAZONALIZAÇÃO:	3
3. COMPARAÇÃO COM O IBC-BR DO BANCO CENTRAL:	5
4. COMPARAÇÃO COM O PIB TRIMESTRAL:	7
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS:	8
6. REFERÊNCIAS:	8

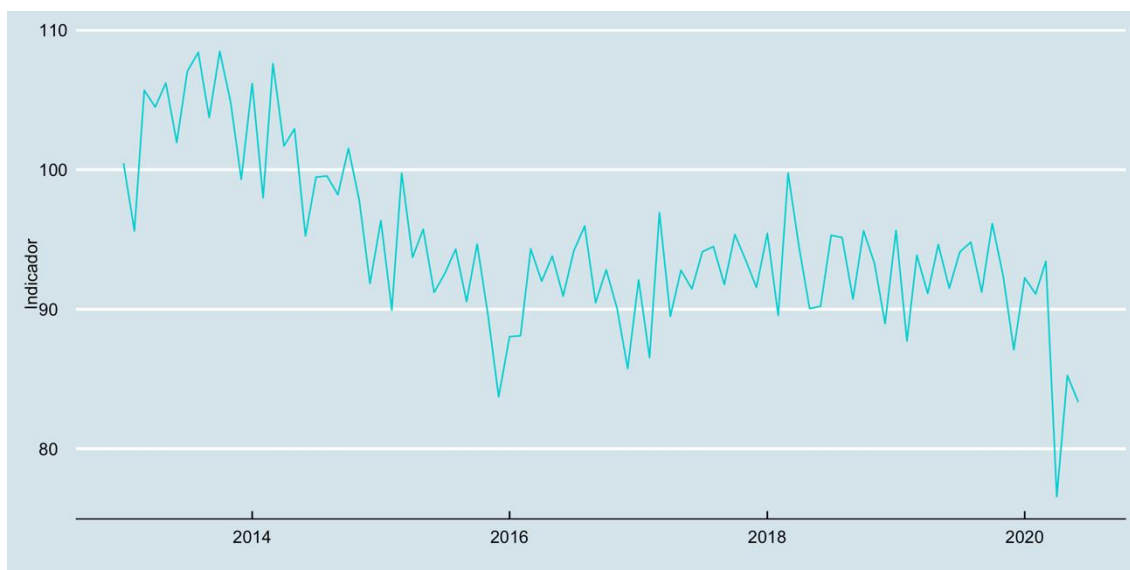
## 1. Apresentação:

O Índice de Tendência Econômica da FACAMP (ITE/FACAMP) foi criado com o objetivo de sinalizar rapidamente o nível da atividade econômica e, assim, fornecer subsídios para a análise da tendência e da conjuntura. Seguindo a lógica de que o consumo de energia de certos setores de atividade representa um ótimo indicador do ritmo da produção, o ITE/FACAMP foi construído a partir da base de dados mensal fornecida pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), com uma amostra selecionada de acordo com os critérios quantitativos e qualitativos do Núcleo de Estudos de Conjuntura (NEC) da FACAMP.<sup>1</sup>

## 2. Processo de dessazonalização:

Assim como diversas variáveis econômicas, o ITE/FACAMP em sua forma primária apresenta efeito sazonal significativo. Por isso, a série precisa passar por um processo de dessazonalização antes da apresentação do indicador final. Este processo é realizado com o modelo X-13 ARIMA-SEATS<sup>2</sup> e os resultados são apresentados abaixo.

Gráfico 1 – ITE/FACAMP sem ajuste sazonal (média de 2014 = 100)



Fonte: elaboração própria (NEC/FACAMP).

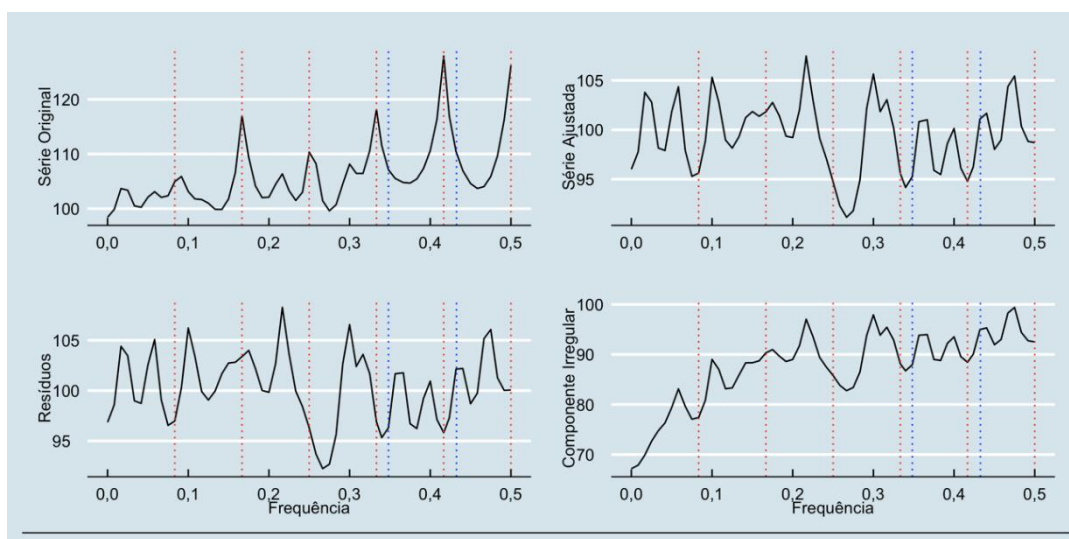
<sup>1</sup> Com base na experiência dos economistas do NEC nas áreas de Economia Industrial, Mercado de Energia, Modelos Econométricos, Estatística Avançada e Consumo Energético dos diversos segmentos de atividade, foram estudadas e testadas várias opções de seleção amostral até que se obteve a amostra ideal que compõe o ITE. Os testes estatísticos e econométricos foram utilizados para confirmar as hipóteses qualitativas formuladas com base nos conhecimentos citados acima. Dessa forma, garantimos que o recorte escolhido para compor o ITE tenha uma consistência qualitativa e quantitativa inquestionável.

<sup>2</sup> Para mais informações, consulte Sax, Eddelbuettel (2018).

O gráfico 1 apresenta o número índice do ITE/FACAMP<sup>3</sup> sem ajuste sazonal. De modo análogo ao que se verifica com qualquer outro indicador de alta frequência que é coincidente ao ritmo da atividade, é possível observar uma grande oscilação dos dados mensais, evidenciando não apenas a esperada volatilidade mensal da atividade econômica, mas também os efeitos sazonais que estão presentes em qualquer indicador desse tipo. Aplicando o procedimento X-13 ARIMA-SEATS, é possível notar uma série mais estável sem as flutuações observadas na série original.

O gráfico 2 mostra como o ajuste do modelo é adequado, observando as densidades espectrais da série original, da série ajustada, dos resíduos e do componente irregular da série. As linhas verticais destacadas em vermelho indicam os pontos de sazonalidade da série e as linhas em azul indicam a influência dos dias úteis<sup>4</sup>.

Gráfico 2 – análise da decomposição da série



Fonte: elaboração própria (NEC/FACAMP).

A série original apresenta coincidência dos picos com as linhas verticais em vermelho, indicando forte presença do componente sazonal da série. Porém, não há o mesmo efeito para os dias úteis. A série com ajuste sazonal consegue eliminar completamente os picos coincidentes com os períodos de sazonalidade. As densidades

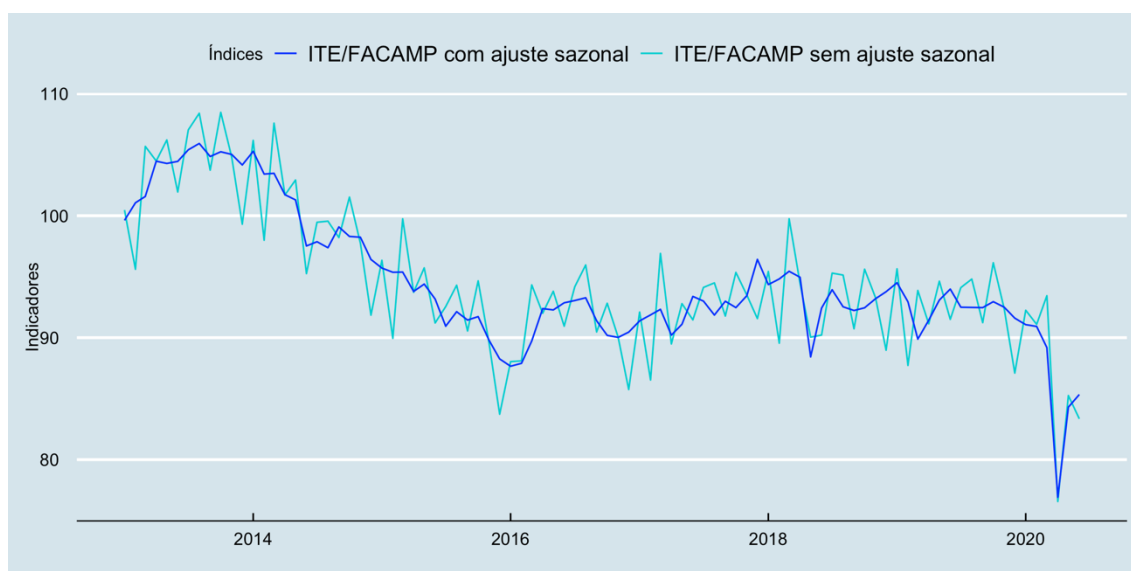
<sup>3</sup> Vale salientar que o procedimento de ajuste sazonal é realizado com série em seu formato original e não em número índice. O ITE/FACAMP sem ajuste sazonal foi transformado em número índice apenas para facilitar a visualização do efeito sazonal.

<sup>4</sup> Para mais informações, veja Findley, et. al. (1998).

espectrais dos resíduos e do componente irregular da série também não apresentam sazonalidade.

Feitos os procedimentos descritos, as séries com e sem ajuste sazonal do ITE/FACAMP são apresentadas no gráfico 3, ambas em número índice.

Gráfico 3 – ITE/FACAMP com e sem ajuste sazonal (média de 2014 = 100)



Fonte: elaboração própria (NEC/FACAMP).

### 3. Comparação com o IBC-Br do Banco Central:

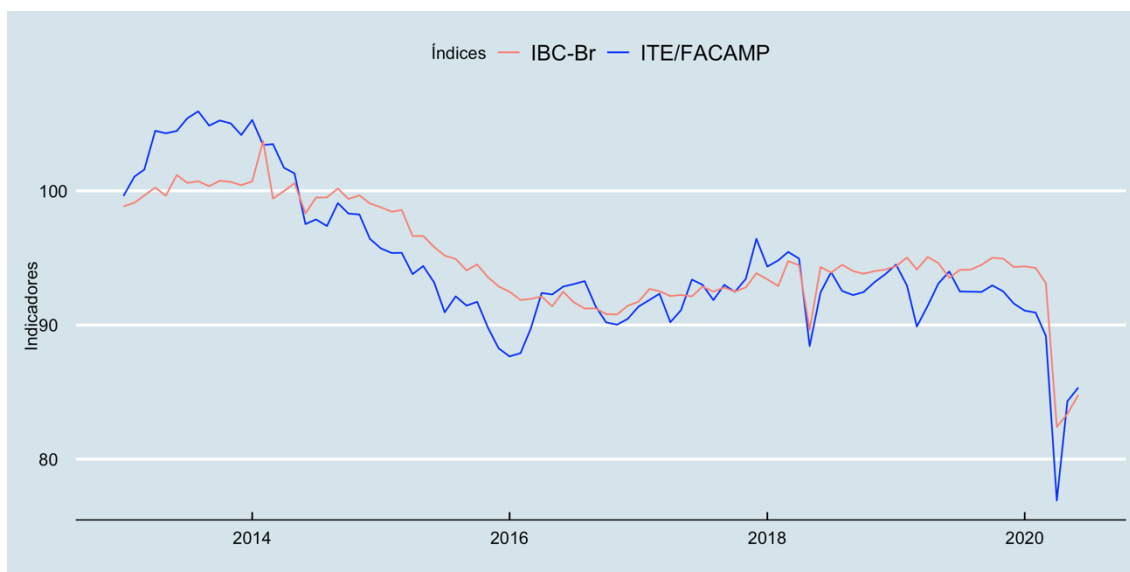
Para avaliar a qualidade do ITE/FACAMP, foram realizadas algumas comparações com outros índices<sup>5</sup> coincidentes de atividade econômica que são de uso generalizado entre os analistas da conjuntura econômica, e a comparação com o Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC-Br) foi apresentada para mostrar a qualidade do ITE/FACAMP, por ser um bom indicador da atividade econômica com referência mensal. O uso de indicadores mensais permite uma observação antecipada do nível de atividade econômica, que é captada com defasagem significativa pelo PIB trimestral<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Outros índices que pretendem medir a atividade econômica à frente dos dados das contas nacionais trimestrais foram selecionados com a finalidade de avaliar o desempenho de cada um deles frente ao IBC-br e avaliar se o ITE/FACAMP apresenta uma conexão equivalente, ou até superior, com a atividade econômica mensal.

<sup>6</sup> O ITE/FACAMP pode ser disponibilizado **em cerca de 30 dias úteis** após o mês de referência, o que equivale, na prática, a uma antecipação de alguns dias face ao IBC-br. Vale lembrar que o PIB trimestral, indicador mais usado nas análises da conjuntura, apresenta defasagem de cerca de três meses do período de referência.

Convém frisar que o IBC/Br é um indicador elaborado pelo Banco Central com a finalidade de representar a evolução mensal do PIB e que, como no caso da grande maioria dos bons indicadores mensais, apresenta defasagem relevante (cerca de 45 dias, no caso) entre a data de divulgação e o mês de referência. É possível notar na evolução do gráfico 4 que o ITE/FACAMP acompanha de perto o movimento geral do IBC-br.

Gráfico 4 – Comparação entre ITE/FACAMP e IBC-Br (média de 2014 = 100)



Fonte: elaboração própria (NEC/FACAMP).

A segunda análise comparativa entre o ITE e o IBC-Br foi a análise de correlação estática. Esta foi implementada de duas formas: a primeira com o coeficiente de correlação de Pearson, ou simplesmente coeficiente de correlação, e a segunda com o coeficiente de determinação. O coeficiente de correlação de Pearson é dado pela seguinte fórmula (Hoffmann, 2006):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

Já o coeficiente de determinação é dado por (Gujarati, 2006):

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

Tabela 1: análise de correlação simples e coeficiente de determinação com relação ao IBC-br:

Indicador	ITE/FACAMP
Coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ )	0,90
Coeficiente de determinação ( $R^2$ )	0,81

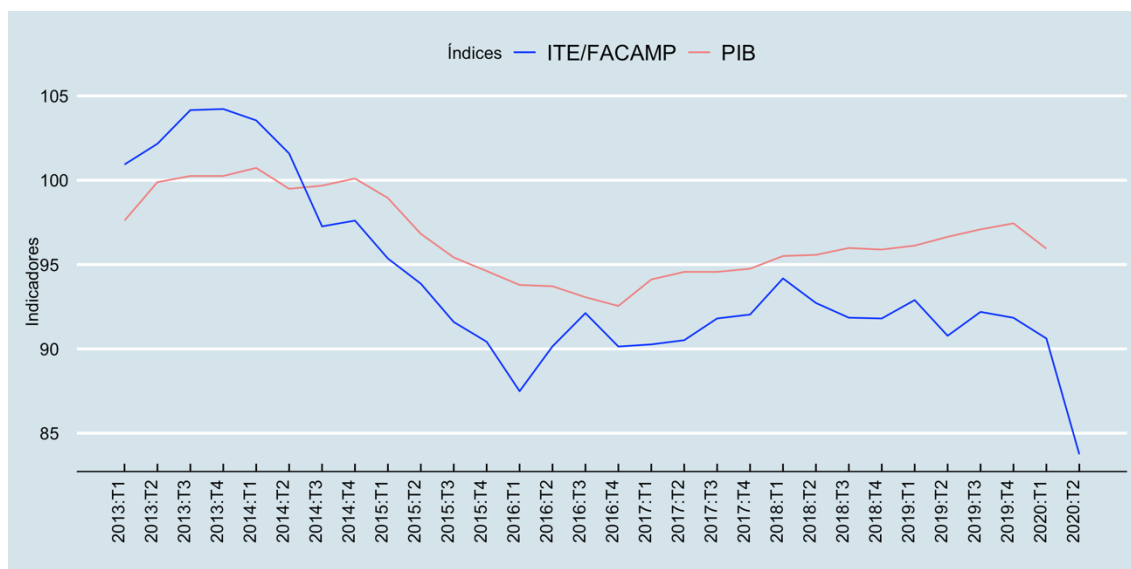
Fonte: elaboração própria (NEC/FACAMP).

A tabela 1 mostra que o ITE/FACAMP apresenta uma correlação muito forte (0,9) com o IBC-br. O mesmo ocorre com o coeficiente de determinação, como era de se esperar, mostrando uma relação de 81% entre ITE/FACAMP e IBC-Br. Isso mostra como esses dois indicadores são pertinentes para a análise da atividade econômica. Em suma, a análise de correlação confirma a relevância e a consistência do ITE/FACAMP para análise das tendências econômicas.

#### 4. Comparação com o PIB trimestral:

Após avaliar a relação do indicador com o IBC-Br também foi realizada a comparação com o Produto Interno Bruto (PIB), divulgado trimestralmente pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Como o ITE/FACAMP é mensal, algumas transformações foram necessárias antes de realizar a comparação com o PIB trimestral.

Gráfico 5– ITE/FACAMP e PIB (média de 2014 = 100)



Fonte: elaboração própria (NEC/FACAMP).

O gráfico 10 apresenta a comparação do ITE/FACAMP em bases trimestrais com o PIB. Como era esperado, nota-se uma flutuação maior do indicador em bases

trimestrais quando comparado com o PIB desde o início. Mas, mesmo com maior oscilação, é possível notar a semelhança de movimento entre as duas séries, indicando novamente a qualidade do ITE/FACAMP.

Os mesmos cálculos de correlação apresentados para a série mensal foram realizados com as séries trimestrais e são apresentados na tabela 2.

Tabela 2: análise de correlação simples e coeficiente de determinação com relação ao PIB:

Indicador	ITE/FACAMP
Coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ )	0,86
Coeficiente de determinação ( $R^2$ )	0,75

Fonte: elaboração própria (NEC/FACAMP).

Como se pode atestar, os resultados do ITE/FACAMP são positivos e a correlação estatística entre a série do indicador e o PIB trimestral é direta e muito forte. O indicador também é capaz de indicar 75% da variabilidade do PIB sendo muito significativo, considerando o nível de 0,1% de significância.

## 5. Considerações Finais:

As análises realizadas confirmam a pertinência do ITE/FACAMP e também a sua grande capacidade de captar os movimentos gerais da atividade econômica, tanto com a periodicidade mensal quanto com a trimestral. O ITE/FACAMP será divulgado mensalmente junto com a análise dos possíveis cenários feita pelos economistas do NEC/FACAMP.

## 6. Referências:

- Findley, D. F., Monsell, B. C., Bell, W. R., Otto, M. C., Chen, B. C. (1998). New capabilities and Methods of the X-12-ARIMA Seasonal Adjustment Program. **Journal of Business & Economic Statistics**, 16 (2), 127-152. [doi:10.2307/1392565](https://doi.org/10.2307/1392565).
- Gujarati, D. N. (2006). **Econometria básica**. Rio de Janeiro (4ª ed.): Elsevier. Tradução de Maria José Cyhlar Monteiro. [ISBN: 85-352-1664-6](https://www.isbn.br/9788535216646).
- Hoffmann, R. (2006). **Estatística para economistas**. São Paulo (4ª ed.): Pioneira Thomson Learning. [ISBN: 85-221-0494-8](https://www.isbn.br/9788522104948).



- Morettin, P. A., Toloj, C. M. C. (2004). **Análise de Séries Temporais**. São Paulo: Edgar Blücher. ISBN: 85-202-0348-9.
- Sax, C., Eddelbuettel, D. (2018). Seasonal Adjustment by X-13 ARIMA-SEATS in R. **Journal of Statistical Software**, 87 (11), 1-17. doi:10.18637/jss.v087.i11.