

Universidade Federal do Rio de Janeiro

**OS INDICADORES AGREGADOS NA ECONOMIA: ESTUDO  
CRÍTICO DE UM INDICADOR DO BRASIL**

Arnaud Philippe Marie de Régis de La Colombière

2013



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro  

---

Escola Politécnica

## OS INDICADORES AGREGADOS NA ECONOMIA: ESTUDO CRÍTICO DE UM INDICADOR DO BRASIL

Arnaud Philippe Marie de Régis de La Colombière

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Thereza Cristina Nogueira de Aquino, D.Sc.

Rio de Janeiro  
2013

**OS INDICADORES AGREGADOS NA ECONOMIA: ESTUDO  
CRÍTICO DE UM INDICADOR DO BRASIL**

Arnaud Philippe Marie de Régis de La Colombière

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO.

Examinado por:

---

Prof<sup>a</sup>. Thereza Cristina Nogueira de Aquino, D. Sc.

---

Prof. Regis da Rocha Motta, Ph.D.

---

Prof<sup>a</sup>. Klitia Valeska Bicalho de Sá, D.Sc.

Rio de Janeiro  
2013

de Régis de La Colombière, Arnaud Philippe Marie  
OS INDICADORES AGREGADOS NA ECONOMIA:  
ESTUDO CRÍTICO DE UM INDICADOR DO  
BRASIL/Arnaud Philippe Marie de Régis de La Colombière.  
– Rio de Janeiro: UFRJ/ESCOLA POLITÉCNICA, 2013.  
XIII, 66 p.: il.: 29,7 cm  
Orientador: Thereza Cristina Nogueira de Aquino  
Projeto de Graduação – UFRJ/ Escola Politécnica/Curso de  
Engenharia de Produção, 2013.  
Referências Bibliográficas: p. 65 - 66  
1. *Indicadores Agregados* 2. Economia 3. Agentes  
Econômicos  
I. de Aquino, Thereza Cristina Nogueira II. Universidade  
Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Engenharia de Produção.  
III. OS INDICADORES AGREGADOS NA ECONOMIA:  
ESTUDO DE CASO DE UM INDICADOR DO BRASIL

*“Não há vento favorável para aquele que não  
sabe para onde vai”*

Seneca

*“Não tenta tornar-se um homem bem-sucedido.  
Tente se tornar um homem de valor.”*

Albert Einstein

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/ UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

## OS INDICADORES AGREGADOS NA ECONOMIA: ESTUDO CRÍTICO DE UM INDICADOR DO BRASIL

Arnaud Philippe Marie de Régis de La Colombière

Abril/2013

Orientadora: Thereza Cristina Nogueira de Aquino

Curso: Engenharia de Produção

Este trabalho é um estudo dos indicadores agregados aplicado à economia de um país ou de um grupo de países. Esses indicadores conseguem resumir em uma informação única um conjunto de dados dissociados que refletem dimensões múltiplas da atividade econômica. Estas ferramentas são muito utilizadas pelos agentes econômicos para poder analisar a atividade econômica e tomar decisões no curto prazo sobre investimentos, políticas públicas dentre outros.

O trabalho consiste em mostrar, num primeiro momento, porque esses indicadores são necessários. A seguir, desenvolve-se uma descrição dessas ferramentas em termo de construção e também de uso. Essa descrição será complementada com a posterior descrição de dois indicadores importantes. Por fim, será apresentado um estudo crítico do “Composite Leading Indicador” do Brasil, feito pela OCDE, cujo objetivo é prever os movimentos cíclicos da economia.

Palavras-chaves: Economia, Indicadores agregados, Agentes econômicos

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Production Engineer.

Study of the Composite Indicators in the Economy: Critical study of an indicator of Brazil

Arnaud Philippe Marie de Régis de La Colombière

Abril/2013

Advisor: Thereza Cristina Nogueira de Aquino

This work consists of a study of composite indicators in the economic field in the case of a country or a group of countries. These indicators create a vision of the economy of a region aggregating series that reflect only one part of the economy. This aggregating process permits to build a multidimensional data with only a group of unidimensional ones. Composite indicators are used by a lot of economic agents in order to make a fair analysis of the economic situation to be able to make good decisions.

This text shows firstly why economic agents need this type of data. Then composite indicators are described in term of construction and in term of how to use them, what sort of information they are able to give to analysts. In order to be more specific, two indicators are presented in this part. Finally, this works presents a performance study of the Composite Leading Indicator of Brazil, created by the OCDE, which aim is to predict turning points in the economic cycle.

Keywords: Economy, Composite Indicators

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1: Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física do Brasil.....	5
Figura 2: Relação entre a confiança do consumidor e as recessões nos Estados Unidos .....	8
Figura 3: Indicador Antecedente de Atividade Econômica da Goldman Sachs.....	12
Figura 4: Indicador do FED – Chicago Fed Nacional Activity Index .....	14
Figura 5: Exemplo de tratamento de série com filtro HP.....	24
Figura 6: Exemplo de um indicador com amplitude ajustada o GLI .....	25
Figura 7: Indicador com tendência.....	26
Figura 8: O sétimo distrito .....	27
Figura 9: CFNAI .....	29
Figura 10: Componente do CFNAI – Produção e Renda.....	31
Figura 11 Componente do CFNAI – Consumo das Famílias e Mercado Imobiliário.....	31
Figura 12: Componente do CFNAI – Vendas, Ordens e Estoques .....	32
Figura 13: Componente do CFNAI – Emprego, desemprego e Horas Trabalhadas .....	32
Figura 14: Países da OCDE.....	34
Figura 15: CLI e Atividade Econômica .....	35
Figura 16: CLI amplitude ajustada contra Produção Industrial tratada .....	37
Figura 17: CLI com tendência contra a série de referência.....	39
Figura 18: Mudança dos <i>Turning Points</i> com a tendência.....	39
Figura 19: CLI do agregado dos países da OCDE .....	41



Figura 20: Comparação dos ciclos do PIB e do M2.....	46
Figura 21: Regressão M2 com PIB .....	47
Figura 22: Valor agregado da indústria em proporção do valor agregado total.....	48
Figura 23: Comparação dos ciclos do PIB e da Produção Industrial .....	50
Figura 24: Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física do Brasil.....	53
Figura 25: Tratamento da Produção Industrial.....	54
Figura 26: Identificação dos Turning-Points da Produção Industrial .....	55
Figura 27: CLI x Produção Industrial .....	56
Figura 28: PMI Manufacturing Brasil .....	60
Figura 29: PMI contra ciclo da Produção Industrial .....	61

## ÍNDICE DE TABELA

Tabela 1: Forças e Fraquezas dos Indicadores Agregados.....	17
Tabela 2: Ponto de decisão do CFNAI.....	29
Tabela 3: Componentes do CLI do Brasil.....	42
Tabela 4: Turning Points da Produção Industrial e do PIB.....	51
Tabela 5: Regressões do PIB contra a Produção Industrial.....	51
Tabela 6: "Turning-Points" do ciclo econômico.....	57
Tabela 7: Regressão CLI com PIB mudando o “lag”, R2.....	58

## SUMARIO

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivo.....	1
1.2	Metodologia.....	1
<b>2</b>	<b>Os indicadores econômicos clássicos .....</b>	<b>3</b>
2.1	O primeiro indicador de uma economia: o PIB .....	3
2.2	Os indicadores quantitativos da atividade econômica de curto prazo .....	4
2.2.1	Índice de Produção industrial.....	4
2.2.2	Vendas de Varejo .....	5
2.2.3	Estoques sobre vendas.....	5
2.2.4	Uso da capacidade produtiva.....	6
2.3	As pesquisas de confiança das empresas e dos consumidores.....	6
2.3.1	Pesquisa de confiança das empresas .....	7
2.3.2	Pesquisas de confiança dos consumidores .....	7
<b>3</b>	<b>Os indicadores econômicos agregados.....</b>	<b>10</b>
3.1	Utilização dos indicadores .....	12
3.1.1	O uso do governo .....	12
3.1.2	Os bancos centrais .....	13
3.1.3	As empresas privadas .....	15
3.2	Forças e Fraquezas dos indicadores agregados.....	16
3.3	Como funciona um indicador agregado.....	17
3.3.1	Método do Componente Principal.....	18
3.3.2	Método dos ciclos.....	21
3.3.2.1	Ciclos econômicos .....	21
3.3.2.2	Filtro Hodrick-Prescott .....	22
3.3.2.3	Tratamento das séries .....	23
3.3.2.4	Apresentação do Indicador .....	24
3.4	Exemplos de Indicadores existentes.....	26
3.4.1	Chicago Fed National Activity Index (CFNAI).....	27
3.4.1.1	O Chicago FED.....	27
3.4.1.2	O Indicador do Chicago FED .....	27
3.4.2	Composite Leading Indicator (CLI) – OCDE .....	33
3.4.2.1	A OCDE .....	33
3.4.2.2	Objetivo desse indicador.....	34

3.4.2.3	Construção do indicador .....	36
3.4.2.4	Apresentação do CLI .....	36
<b>4</b>	<b>Estudo de um indicador: O CLI do Brasil .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>O Composite Leading Indicator do Brasil .....</b>	<b>41</b>
4.1.1	Séries usadas .....	42
4.1.1.1	Índice de preço de ações .....	43
4.1.1.2	Pesquisa do setor industrial.....	43
4.1.1.3	Agregado M2 .....	44
4.1.1.4	A taxa de Juros efetiva – SELIC.....	47
4.1.1.5	Balanço comercial com a União Europeia.....	48
4.1.2	Estudo do indicador.....	48
4.1.2.1	A série de referência .....	52
4.1.2.2	Estudo do “Composite Leading Indicator” do Brasil.....	56
<b>4.2</b>	<b>Críticas e possibilidades de melhorias.....</b>	<b>58</b>
4.2.1	Pontos fracos do CLI.....	58
4.2.2	Propostas de outras séries suscetíveis de entrar no indicador .....	61
<b>5</b>	<b>Conclusão geral .....</b>	<b>63</b>
<b>6</b>	<b>Bibliografia .....</b>	<b>65</b>

## Lista de Siglas

BCB = Banco Central do Brasil

FED = Federal Reserve (Banco Central dos Estados Unidos)

BCE = Banco Central Europeu

OCDE = Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PIB = Produto Interno Bruto

PMI = Purchasing Manager Index

IP = Produção Industrial

IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

# **1 INTRODUÇÃO**

O presente Projeto de Graduação visa apresentar e criticar algumas ferramentas usadas no mundo econômico e financeiro. Estas ferramentas, que são os indicadores agregados, são construções estatísticas que tem como objetivo de construir uma imagem da atividade econômica. O uso desses indicadores agregados cresceu muito nos últimos anos; a maioria dos agentes econômicos criaram indicadores próprios (OCDE, Federal Reserve, Goldman Sachs, JP Morgan...) para tentar construir uma imagem sintética da atividade econômica passada, presente ou futura.

Os indicadores conseguem resumir em uma informação única um conjunto de dados dissociados que refletem dimensões múltiplas da atividade econômica. Assim esta ferramenta deve conseguir transformar um conceito multidimensional e transformá-lo em um dado unidimensional, usando técnicas de agregação diversas.

## **1.1 Objetivo**

O objetivo geral desse trabalho é estudar os indicadores econômicos agregados, sejam indicadores para um país ou para um grupo de países, e discorrer sobre a utilidade desses dados para os diferentes agentes econômicos. Destacam-se, ao longo deste trabalho, as dificuldades que enfrentam os diferentes atores do mercado financeiro para construir ou interpretar os indicadores econômicos. Além do estudo técnico dos indicadores e, particularmente, de um indicador de atividade econômica do Brasil, o trabalho mostra em que condições essas séries podem ser usadas.

## **1.2 Metodologia**

O trabalho consiste inicialmente em uma apresentação das ferramentas clássicas que existem para conseguir construir uma imagem da situação econômica de um país, um estudo mais preciso dos indicadores agregados – método de construção e sua utilização – e finaliza-se com uma análise crítica de um indicador. Primeiramente será feito um estudo das séries econômicas “clássicas” mostrando, para cada uma, as conclusões à quais ela pode levar o analista, e também os limites daquele dado. No estudo técnico dos indicadores agregados,

serão discutidas as utilizações desse dado, mostrando quem usa esses indicadores e com qual objetivo. Em seguida, será apresentada a metodologia de construção desses indicadores e seus fundamentos estatísticos. O trabalho focará em dois métodos que são muito utilizados no contexto de análises econômicas atuais. Finalmente, será apresentado um indicador de atividade econômica do Brasil, gerado pela OCDE, bem como um estudo do desempenho desse indicador com uma crítica, e alguns pontos de melhoria.

## 2 OS INDICADORES ECONÔMICOS CLÁSSICOS

A primeira parte desse trabalho tem como objetivo apresentar as ferramentas clássicas para medir a atividade econômica de um país. Esse estudo mostrará alguns indicadores existentes e como eles são utilizados.

### 2.1 O primeiro indicador de uma economia: o PIB

O Produto Interno Bruto (PIB) representa a soma de todos os bens ou serviços finais produzidos numa economia, durante um período determinado. O PIB é um dos indicadores mais usado para mensurar a atividade econômica de uma região.

O PIB pode ser calculado de diferentes maneiras<sup>1</sup>:

- Numa ótica de rendimento, o PIB soma os rendimentos dos fatores produtivos distribuídos pelas empresas (salários, lucros...).
- Numa ótica de oferta, o PIB soma os valores agregados em cada etapa da cadeia de produção. O valor agregado corresponde à diferença entre o valor das vendas e o valor dos insumos.
- Numa ótica de despesa, o PIB está calculado com base nas despesas feitas pelos diferentes agentes econômicos para utilização final. Neste método o PIB corresponde ao consumo interno da região. A fórmula do PIB nesta ótica segue abaixo:

$$PIB = C + G + I + X - M$$

Onde:

- C = Consumo privado
- G = Gasto do Governo
- I = Investimentos, ou seja, a formação bruta de capital fixo mais a variação nos estoques
- X = Exportações

---

<sup>1</sup> Esta definição foi documentada com o site do Fundo Monetário Internacional; [www.imf.org](http://www.imf.org)



- M = Importações

O PIB é a medição mais comum na economia, um dado que todo analista conhece e que pode ser comparado entre os países. Por exemplo, existe um “ranking” dos países em função do valor do PIB em termos reais e nominais. Nesse ranking, em 2011, o Brasil está na sétima posição, com um PIB de 2,6 trilhões de dólares, atrás da França com um PIB de US\$ 2,8 trilhões e na frente do Reino Unido. Para se ter uma ideia, os Estados-Unidos tem um PIB de US\$ 15 trilhões e a China de US\$ 7,3 trilhões<sup>2</sup>. Essa medida do PIB é, então, um indicador muito amplo que serve para construir-se uma visão global do país ou de uma região.

Porém, esse dado é um dado complexo de se calcular por conta desse caráter global. Isso nos leva a ter um dado unicamente trimestral, que é sempre divulgado com atraso depois do final do trimestre, além de ser passível de diversas revisões.

Apesar de dar uma visão global e completa da economia dos países, o PIB não consegue dar uma imagem atual da atividade econômica. Para conseguir dados que são calculados com maior frequência, precisa-se desagregar a informação. Para isso, a atividade econômica do país será olhada sob diferentes pontos de vista. Por exemplo, podem ser analisados a produção industrial, as vendas de veículos e do varejo, os dados de importação e exportação. Serão descritos na seguinte seção alguns indicadores desse tipo.

## **2.2 Os indicadores quantitativos da atividade econômica de curto prazo**

Os indicadores de curto prazo têm como objetivo entender os movimentos da atividade econômica em vários setores. Entre eles, o setor industrial e o de serviços, com dados de produção, de ordens, de estoques ou de vendas, o setor das famílias com dados de vendas do varejo, ou de poupança e também a parte de preços ao consumidor.

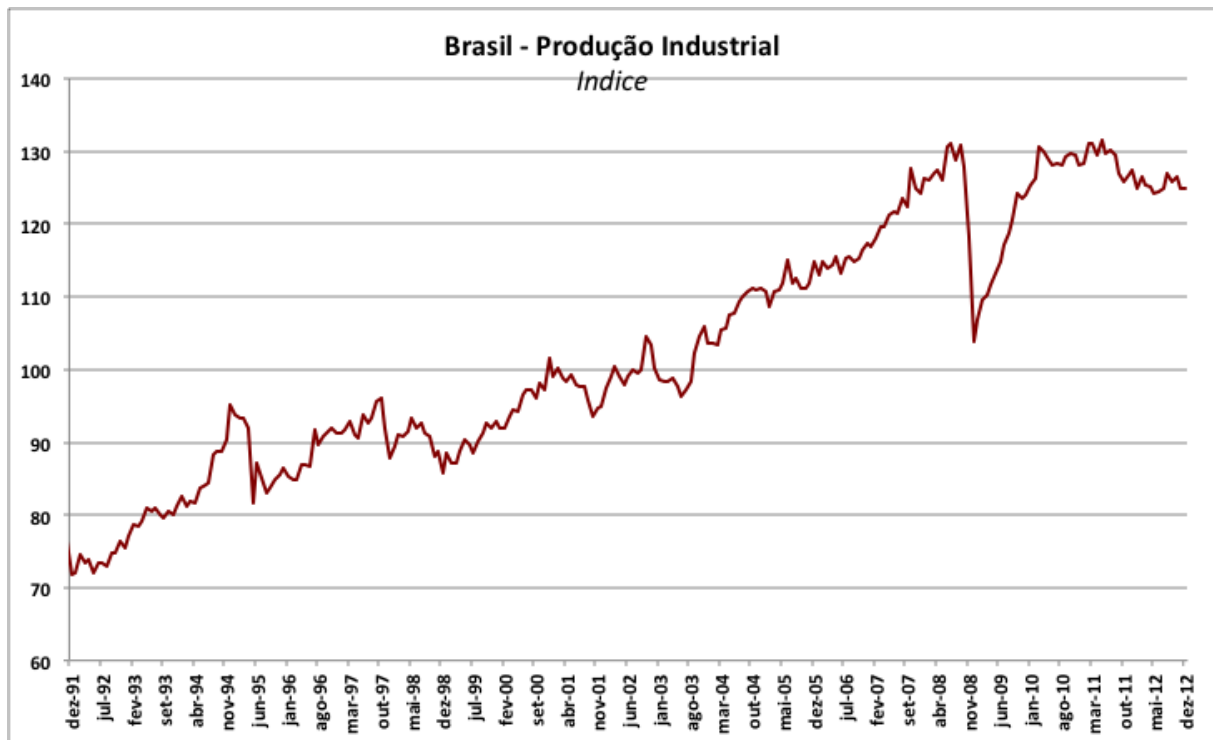
### **2.2.1 Índice de Produção industrial**

---

<sup>2</sup> Fonte: Fundo Monetário Internacional

Este índice é um dos principais para se analisar a atividade econômica de curto prazo de um país. Este indicador agrupa a produção de bens de capital, bens intermediários e bens de consumo (duráveis, semi-duráveis e não-duráveis). O dado é geralmente apresentado em índice, ou seja, apresenta a variação no tempo do volume produzido. A figura 1 mostra a evolução da produção industrial do Brasil nos últimos 10 anos.

**Figura 1: Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física do Brasil**



Fonte: IBGE

### 2.2.2 Vendas de Varejo

Este dado representa o volume de vendas realizadas no varejo no país no período de tempo considerado. As vendas de varejo permitem ter uma ideia do consumo dentro do país, mas precisa-se prestar atenção no método de cálculo, porque cada país tem um método diferente. Para a análise do consumo, este dado pode ser acrescentado ao das vendas de veículos, que geralmente é divulgado primeiro e é, em alguns países, uma boa forma de se estimar o consumo.

### 2.2.3 Estoques sobre vendas

Os estoques sobre as vendas é um dado muito útil porque permite, junto com o da produção industrial, ter uma ideia de como está o comportamento da produção industrial em relação às vendas. Pois, a indústria tem um estoque ótimo (não nulo), em relação às vendas que ela realiza, para conseguir maximizar o seu lucro e poder, ao mesmo tempo, enfrentar problemas de produção sem perdas de vendas importantes. Porém, esse estoque não pode crescer muito porque o seu custo é grande para o empresário. Então sabendo que existe esse estoque ótimo, qualquer mudança do índice de estoque/vendas mostra uma variação da demanda inesperada pelo empresário. Por exemplo, se o estoque sobre venda sobe em caso de uma crise, o empresário vai reduzir a sua capacidade produtiva somente depois da queda de vendas. Ao contrário, uma queda do estoque sobre vendas pode mostrar um aumento brusco do consumo que surpreendeu os empresários que precisam “queimar” os seus estoques para atender à demanda. Este dado também pode ser utilizado para “prever” a produção industrial do próximo período, considerando a variação de estoque que deve ser controlada pelos empresários.

#### **2.2.4 Uso da capacidade produtiva**

Este dado é a proporção da capacidade produtiva total que está sendo utilizada no período considerado. Segundo Berndt & Morrison (1981), os índices de utilização de capacidade instalada ajudam a explicar mudanças nos investimentos, na produtividade ou na inflação. Este indicador é também um indicador importante para se analisar a atividade econômica no curto prazo.

Este indicador também é relevante para o governo acompanhar devido as suas ações para estimular a atividade econômica usando políticas públicas como melhoria das condições de crédito para incentivar o investimento (usando os bancos públicos, as taxas de juros...).

### **2.3 As pesquisas de confiança das empresas e dos consumidores**

As pesquisas de confiança são dados qualitativos construídos agregando-se respostas a uma série de perguntas. Ao contrário dos dados clássicos, que descrevem só um aspecto do setor produtivo ou da situação das famílias, as pesquisas de confiança podem agregar diferentes aspectos para conseguir uma visão mais global.

### **2.3.1 Pesquisa de confiança das empresas**

As pesquisas de confiança das empresas são feitas e utilizadas para se monitorar a atividade presente dos negócios e poder prever a sua evolução no curto-prazo. Por exemplo, a pesquisa Purchasing Manager Index (PMI) é uma pesquisa das empresas produtivas privadas realizada mensalmente. Esta pesquisa é feita em mais de 30 países por dois Institutos que são o “Markit Institute” e o “Institute for Supply Management”. O dado “principal” do PMI é o “Headline” que é um agregado de cinco séries que são Novas Ordens, Output, Emprego, Tempo de entrega e Estoques de compras. Cada série tem o seu peso específico considerado para se chegar ao PMI agregado.

Além disso, cada país tem as suas próprias pesquisas em função do perfil da economia. No Brasil, a FGV realiza uma pesquisa do setor industrial que monitora a confiança dos empresários deste setor: *“A Sondagem Conjuntural da Indústria de Transformação é um levantamento estatístico que gera informações majoritariamente de natureza qualitativa. Fornece, mensalmente, indicações sobre o estado geral da economia e suas tendências podendo, desse modo, orientar decisões empresariais e de política econômica”*<sup>3</sup>.

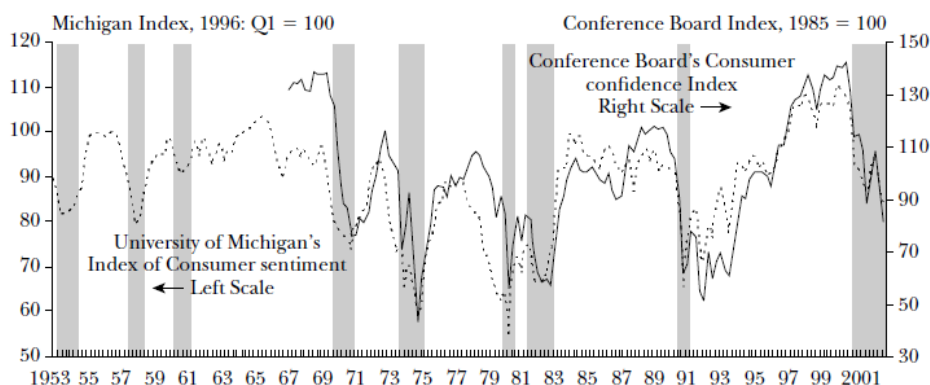
### **2.3.2 Pesquisas de confiança dos consumidores**

Estas pesquisas são feitas com o objetivo de monitorar o consumo presente e futuro das famílias. Pois, segundo Ludvigson (2004) quanto maior a confiança do consumidor, menor a incerteza sobre o futuro, o que leva à redução do princípio da precaução para poupar, que acarreta um aumento do consumo. Ele mostra neste estudo que a confiança do consumidor tem um poder preditivo (modesto mais significativo) para prever o aumento da renda do trabalho (estudo dos dados dos EUA). A figura 2 apresenta a relação entre as pesquisas de confiança dos consumidores dos Estados Unidos e os períodos de recessão (bandas cinza). Pode-se ver que aqueles períodos de contração econômica aparecem junto com uma queda forte das pesquisas de confiança.

---

<sup>3</sup> Site da FGV - <http://portalivre.fgv.br>

**Figura 2: Relação entre a confiança do consumidor e as recessões nos Estados Unidos**



**Fonte: Conference Board; Universidade de Michigan**

Da mesma forma que no caso das pesquisas de confiança das empresas, cada país tem pesquisas diferentes de confiança de consumidores e, às vezes, existem várias pesquisas de confiança dentro de um mesmo país. Por exemplo, os Estados Unidos tem duas pesquisas bem estabelecidas que são feitas pelo Conference Board<sup>4</sup> e a Universidade de Michigan.

No Brasil, a sondagem de Expectativas do Consumidor da FGV/IBRE é uma pesquisa mensal que procura captar o sentimento do consumidor em relação ao estado geral da economia e de suas finanças pessoais.

Neste capítulo, foram apresentados alguns indicadores que permitem construir imagens de aspectos bem particulares da atividade econômica. O PIB é o único dado que permite ter uma visão global da atividade econômica, mas esse dado é trimestral e sai com atraso, em consequência fornece somente uma visão da atividade no passado. As pesquisas permitem dar uma imagem maior da atividade, mas os agentes econômicos não podem construir uma visão do país em análise unicamente com dados qualitativos que podem derivar da opinião de indivíduos e sofrem, frequentemente, de ilusões e visões parciais da realidade. Enfim, os dados de curto prazo que foram apresentados fornecem uma visão precisa de um aspecto da atividade, mas devem ser acompanhados de maiores informações.

---

<sup>4</sup> O Conference Board é um instituto independente de pesquisa econômica norte-americano

Mostra-se aqui a necessidade para os agentes econômicos de informações que abranjam a atividade econômica como um todo e que possam ajudar a tomada de decisão com maior rapidez. Esta necessidade levou os economistas e estatísticos à construção de uma nova ferramenta para permitir a análise melhor da atividade econômica.

### 3 OS INDICADORES ECONÔMICOS AGREGADOS

Mostramos no item anterior que existem vários indicadores na economia mundial. Esses indicadores permitem dar uma visão de um setor específico da economia. Por exemplo, a produção industrial vai nos dar uma visão da indústria do país. Com isso, tem-se uma ideia parcial da economia; então é importante que o analista de macroeconomia observe todos os indicadores para construir uma visão completa do país. O indicador mais global que existe é o PIB mas esse dado apresenta duas dificuldades: ele é trimestral e sai com muito atraso. Além disso, o cálculo do PIB é um procedimento bastante complexo que precisa de muitas informações que vão ser agregadas e tratadas até se chegar ao valor final do PIB, isso pode gerar erros e então o PIB é um dado que pode sofrer revisões ao longo do tempo. Por exemplo, o crescimento do PIB dos Estados Unidos do segundo trimestre de 2012 foi revisto de 1,5% para 1,7% um mês depois da primeira divulgação.

Os agentes econômicos que precisam de uma visão global da economia em tempo “real” não se satisfazem com esses indicadores parciais ou de baixa frequência (indicadores trimestrais ou anuais). Isso levou à necessidade de se criar indicadores globais de alta frequência (indicadores mensais, semanais...). Para se poder construir esse tipo de dado, foi necessário encontrar um método para se agregar os diferentes dados da economia e extrair o movimento global do país.

De acordo com Nardo et al. (2008) um indicador agregado é “formado quando indicadores individuais são compilados em um indicador único na base de um modelo de referência”.

Para Sharpe (2004), as pessoas que apoiam esses indicadores “acreditam que tal resumo estatístico pode em efeito capturar a realidade e é significativo, e que enfatizar o essencial da situação econômica é extremamente útil para atrair o interesse da mídia e, portanto, a atenção dos decisores políticos.”. Por outro lado, o processo de agregação é visto como o problema chave desse tipo de indicador: “A objeção chave deles para agregação é o que eles veem da natureza arbitrária do processo de ponderação pelo qual as variáveis são combinadas”.

Apresentado através de um valor e de uma representação gráfica, os indicadores agregadores permitem dar uma ideia global da tendência da economia com mais facilidade do que tirar a

tendência de uma série de indicadores que não apontam sempre na mesma direção. Mas, é necessário tomar cuidado porque esses indicadores podem levar as pessoas a tomar conclusões de uma forma muito simplória e não enxergar a situação com a complexidade devida.

Então esses indicadores não podem ser os únicos considerados para se chegar a uma conclusão, mas sim o início de uma avaliação para chamar o interesse dos agentes econômicos e dos tomadores de decisões.

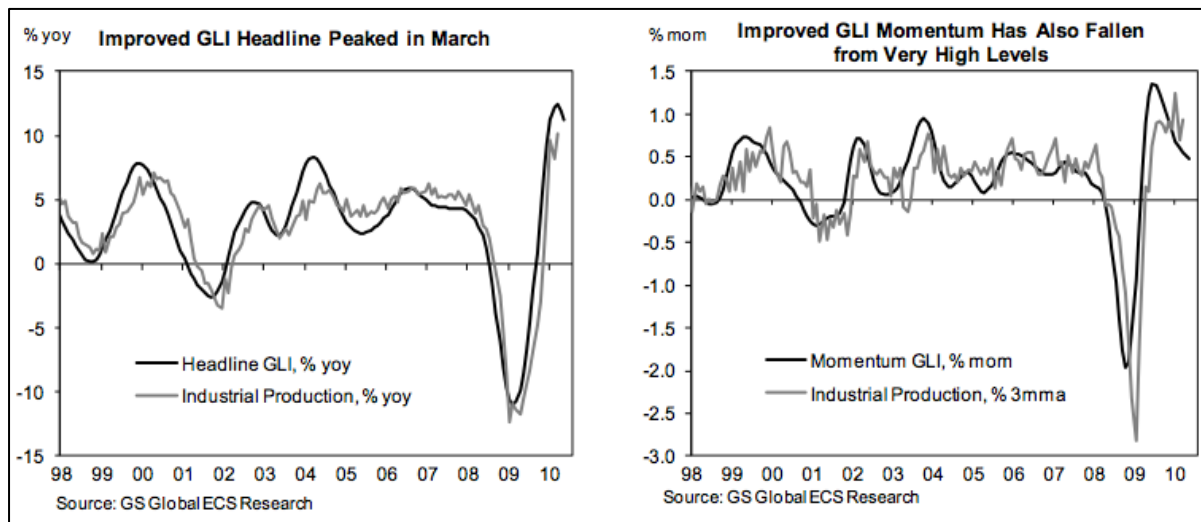
Para mostrar um exemplo, examinemos o Indicador Antecedente de Atividade Econômica elaborado pela Goldman Sachs<sup>5</sup>. Este indicador tem como objetivo representar a produção industrial global. Pode-se ver na Figura 3 que o indicador consegue demonstrar bem os movimentos da indústria. Esse indicador tem o objetivo de prever a produção industrial global porque o dado de produção industrial dos diferentes países sai com muito atraso - mais de um mês. Os economistas da Goldman Sachs usam dados que estão atualizados mensalmente ou diariamente e que apresentam uma correlação importante com a produção industrial. Estas séries vão ser agregadas com um método estatístico para dar o indicador final. Nessas séries podem se ver, por exemplo, as exportações da Coreia do Sul, um dado de confiança do consumidor global, dados de frete e alguns dados do mercado financeiro. A figura 3 apresenta este indicador comparado com o índice de produção industrial mundial de duas formas: primeiramente, a variação anual do indicador e depois a variação mensal. Estes gráficos mostram que existe uma correlação importante entre o indicador da Goldman Sachs e a produção industrial. Também pode se ver o caráter antecedente do indicador que consegue antecipar os movimentos da produção industrial.

---

<sup>5</sup> Goldman Sachs: Banco multinacional de investimento norte-americano, 4º banco mundial em termo de receita.



**Figura 3: Indicador Antecedente de Atividade Econômica da Goldman Sachs**



**Fonte: Global Leading Indicator - Goldman Sachs**

### 3.1 Utilização dos indicadores

A pergunta que pode ser feita agora é saber porque precisa ter uma visão global da economia mundial ou de um país. Quem precisa saber isso, por que, e como essas pessoas usam os indicadores agregados?

Primeiro, saber o comportamento da economia hoje, e a sua tendência, é uma pergunta que muitas pessoas necessitam responder. Por exemplo, os governos, as autoridades monetárias (BCB, FED, BCE...)<sup>6</sup> mas também todos os agentes econômicos privados do mercado, sejam bancos, empresas, seguradoras, etc.

#### 3.1.1 O uso do governo

O governo quer saber como está o comportamento da economia para avaliar a sua política econômica, para poder também projetar o futuro nos casos de definição de orçamento etc.

O objetivo de um governo é estabelecer as melhores condições possíveis para permitir à economia se desenvolver. Por isso, ele sugere leis para regular o comércio, o trabalho, as condições financeiras etc... No caso de uma desaceleração forte da economia, o governo pode

<sup>6</sup> Ver lista de siglas

também usar medidas excepcionais para poder incentivar o consumo, o investimento ou as exportações. Por exemplo, na crise de 2008, muitos países criaram incentivos importantes para o mercado de automóvel, porque esse mercado é um líder da indústria dos países desenvolvidos.

Mas para poder decidir a implantação de uma reforma econômica, o governo tem que saber como está a economia no presente, da maneira mais certa possível. Os responsáveis políticos vão também precisar justificar as escolhas que foram feitas. O uso dos indicadores agregados nesse sentido pode ser interessante para-se ter, de um lado, uma ideia global da economia do país, e do outro lado, poder explicar para a sociedade as razões que levaram aquelas medidas.

Esses indicadores podem também conseguir antecipar o comportamento da economia. Essas ferramentas permitem de uma certa forma prever o futuro, e então podem ser usadas pelos governos quando precisa-se calcular um orçamento. Todo ano, o governo precisa votar o orçamento para o ano seguinte e por isso, necessita-se calcular as receitas futuras, ou seja, a arrecadação que o estado vai conseguir. Essa arrecadação depende do comportamento da economia (imposto de renda, imposto de valor agregado, nas transações...) então é importante poder prever um crescimento do produto para poder construir um orçamento adequado.

### **3.1.2 Os bancos centrais**

Um banco central é o órgão que tem como missão decidir e aplicar a política monetária e cambial do país. Esse órgão é ligado a um estado ou um conjunto de países que dividem uma moeda. O objetivo de uma política monetária é manter a estabilidade e o poder de compra da moeda do país e do sistema financeiro<sup>7</sup>. Para isso, o banco central usa as taxas de juros, a venda ou compra de papéis do Tesouro, a acumulação ou desacumulação de reservas internacionais, como medidas para estabilização da economia.

Para poder implantar uma política monetária correta, o banco central necessita avaliar, da melhor maneira, o comportamento da economia. Por exemplo, precisa saber quais são os riscos inflacionários, os riscos de crescimento ligados ao mercado interno e também externo,

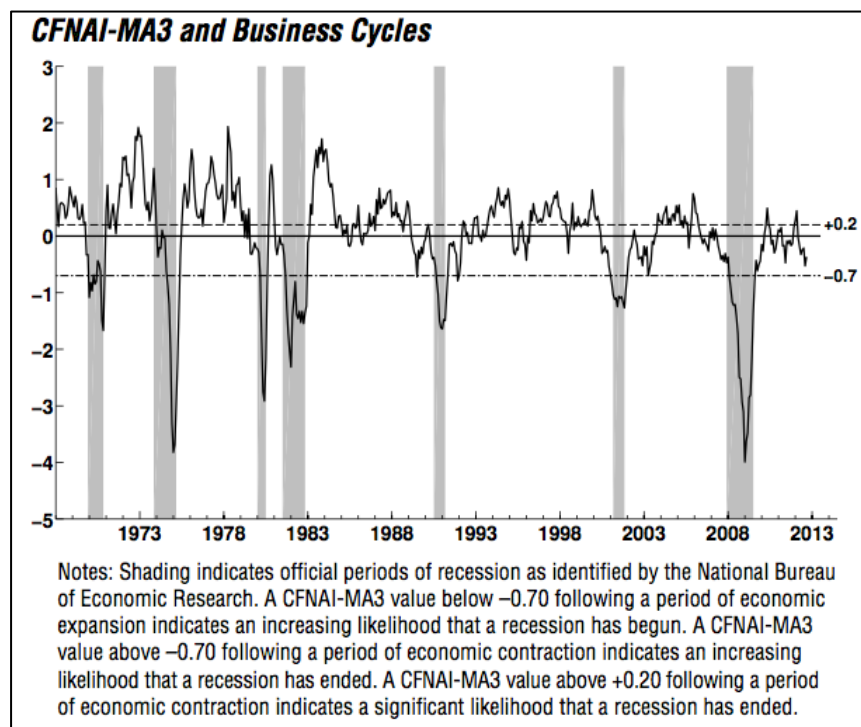
---

<sup>7</sup> As missões dos Bancos Centrais variam entre os países, com mais ou menos funções em relação a atividade econômica, mas a parte monetária é fundamenta em suas atividades.

etc.. O banco central precisa não só fazer um estudo abrangente da economia do seu país como também do mundo para entender quais são os fatores que podem afetar na sua própria economia.

Nesse sentido, os indicadores agregados podem ser usados para, de um lado, se obter uma visão global da situação econômica do país e, de outro lado, poder embasar melhor as decisões tomadas.

**Figura 4: Indicador do FED – Chicago Fed Nacional Activity Index**



**Fonte: FED de Chicago (Banco Central de Chicago)**

Os governos e os bancos centrais devem usar os seus indicadores, mas precisam ser complementados com outros. Em efeito, o objetivo de um indicador global é dar uma visão geral do país e, então, o indicador pode omitir alguns dados da economia que podem estar piorando enquanto outros estão melhorando. Então, essa ferramenta tem que ser usada como um ponto de partida para construir uma análise mais aprimorada.

Por exemplo, o FED construiu um indicador de atividade global (Figura 4) que é usado para identificar os ciclos da economia. Com esse dado, o FED consegue ter uma ideia global da economia dos Estados Unidos, mas percebe-se, pelos comunicados que o organismo não

observa unicamente esse dado e utiliza-se de séries diferentes. Por exemplo, em setembro de 2012 na reunião do FOMC (Federal Open Market Committee, que é a reunião mensal do FED aonde a política monetária foi avaliada e decidida) foi feito esse comentário:

*“As informações recebidas desde a reunião do Federal Open Market Committee de agosto sugerem que a **atividade econômica** continuou a sua expansão numa velocidade moderada em meses recentes. O crescimento do **emprego** foi devagar, e a **taxa de desemprego** ficou elevada. As **despesas das famílias** continuaram a crescer mas o crescimento do **investimento fixo das empresas** parece ter desacelerado. O **setor imobiliário** tem mostrado alguns sinais adicionais de melhoria, embora a partir de um nível deprimido. A **inflação** foi controlada, apesar de os preços de algumas commodities terem aumentado recentemente. **Expectativas de inflação** de longo prazo mantiveram-se estáveis”*

#### ***Minute do Federal Open Market Committee, September 12–13, 2012***

O texto mostra uma avaliação da situação econômica como um todo antes de entrar no detalhe dos indicadores que explicam o porquê da situação que os Estados Unidos estão vivendo hoje. A conclusão dessa reunião do FOMC foi o “Quantitative Easing 3”<sup>8</sup> e a comunicação muito forte de que tudo vai permanecer (ou seja uma política monetária muito acomodativa) até o mercado de trabalho melhorar.

### **3.1.3 As empresas privadas**

Por fim, um último agente econômico que vai ter um uso importante desses indicadores são as empresas privadas ligadas ao mercado financeiro, principalmente os bancos de investimento.

Essas empresas vão usar esses indicadores para tomar as decisões de investimento, que seja na forma de créditos, diretamente na bolsa de valores com compra de ações, moeda, títulos, ou nas indicações para seus clientes...

---

<sup>8</sup> Quantitative Easing: política monetária não convencional utilizada pelos bancos centrais para estimular a economia nacional quando a política monetária convencional tornou-se ineficaz. Esta política está implementada através de compra de títulos dos bancos ou outras instituições privadas.

Os bancos usam muito esses indicadores para criar uma visão global da situação econômica do mundo. Podemos listar aqui alguns indicadores muito utilizados que foram criados pelos bancos, ou outros agentes econômicos:

- “Global Leading Indicator” da Goldman Sachs
- “Current Activity Indicator” da Goldman Sachs
- “Global Manufacturing PMI” da JP Morgan
- “Composite Leading Indicator” da OCDE

### **3.2 Forças e Fraquezas dos indicadores agregados**

Saisana e Tarantola (2002) publicaram uma lista das forças e fraquezas desses indicadores. Adaptando essa lista construímos a seguinte tabela:

**Tabela 1: Forças e Fraquezas dos Indicadores Agregados**

<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Podem sumarizar realidades multidimensionais com objetivo de facilitar a tomada de decisões</li><li>✓ Fácil de interpretar</li><li>✓ Permitem avaliar o progresso de um país ao longo do tempo e comparar os países entre si</li><li>✓ Facilitam a comunicação com o público clássico (investidores, analistas, cidadãos,...)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Se forem mal construídos, podem dar um sinal errado e levar a decisões erradas</li><li>✓ Podem levar a uma análise simplista demais</li><li>✓ Podem ser usados de maneira errados se o processo de construção não for detalhado e explicado suficientemente.</li><li>✓ O método de construção do indicador pode levar a discussões.</li></ul>

Nessa tabela, vemos que a fraqueza do indicador reside tanto na sua construção (que deve ser muito cuidadosa e com um objetivo bem definido) quanto no uso que as pessoas fazem desse indicador.

### **3.3 Como funciona um indicador agregado**

Um indicador agregado é construído usando um conjunto de dados que são compilados em um índice só. Esse indicador está ligado à um indicador subjacente e vai servir para medir um conceito multidimensional que não pode ser medido por um indicador só.

Nardo *et al.* (2005) criaram um “framework” para construir indicadores descrevendo as diferentes etapas da construção do indicador agregado. As etapas são as seguintes:

- **Construir um quadro teórico** para ter uma base na seleção de dados que responda às necessidades dos agentes econômicos.

- **Selecionar os dados:** os indicadores tem que ser selecionados em função do seu valor analítico, da confiabilidade da série, do tempo de atualização e da relevância do dado em função do indicador desejado.
- **Dados faltantes:** tem que considerar alguns métodos para preencher os dados que faltam.
- **Análise multivariável:** uma análise tem que estudar a estrutura dos indicadores, avaliar a adequação do conjunto de dados e explicar as escolhas metodológicas feitas para construir aquele indicador (agregação, normalização...).
- **Normalização:** para poder comparar as séries que vão entrar no indicador, necessita-se normalizá-las. Os dados que entram nos indicadores tem que ser dados estacionários e normalizados. Precisa tomar cuidado com os dados extremos (fora da curva) que podem trazer um sinal errado na normalização.
- **Pesos e Agregação:** Os indicadores tem que ser agregados de acordo com o framework definido antes.
- **Avaliação:** Uma vez que o indicador está pronto, temos que testá-lo para ver como reage em função das mudanças dos fatores (pesos, dados faltante...) e avaliar a capacidade que o mesmo tem para descrever a situação da atividade econômica.
- **Apresentação:** Existem muitas formas de apresentar um indicador agregado e é muito importante verificar a forma mais apropriada ao público e o objetivo desse dado.

O principal problema na agregação de dados é saber como proceder, ou seja, como ponderar os vários indicadores para poder agregá-los. Existem vários métodos de agregação e Nardo *et al.* (2005) discutiram as vantagens e desvantagens de alguns métodos.

Nesse trabalho, vamos focar em dois métodos que são muito usados nos indicadores econômicos que são o Método do Componente Principal (CP) e um método realizando um tratamento estatístico em cada série para obter o ciclo de cada uma (método dos ciclos).

### 3.3.1 Método do Componente Principal

A análise de componente principal (PCA) é um procedimento matemático que transforma um grupo de dados correlacionados em valores descorrelacionados. As novas variáveis são chamadas de componentes principais. Esse método permite extrair de um grupo de dados as

informações principais que as diferentes séries compartilham. Permite ao analista ter uma visão mais simples do fenômeno estudado.

Matematicamente, o método projeta os diferentes vetores (as diferentes séries) num espaço ortogonal. Assim cada componente é descorrelacionado do outro. O primeiro componente do tratamento tem a maior variância, ou seja ele explica melhor a variabilidade dos dados. Segundo o Jolliffe (2005):

*“Quando grandes conjuntos de dados multivariados são analisados, muitas vezes é desejável reduzir sua dimensionalidade. Análise de componentes principais é uma técnica para se fazer isso. Ela substitui as “p” variáveis originais por um número menor, “q”, de variáveis derivadas, os componentes principais, que são combinações lineares das variáveis originais. Frequentemente, é possível manter a maioria das variações nas variáveis originais com “q” muito menor que “p”.”*

Nesse estudo, vamos selecionar somente o primeiro componente que vai dar o indicador agregado. Para poder aplicar esse método para construir um indicador, precisamos primeiramente tornar todas as séries estacionárias. Por exemplo, para os dados de emprego (número de pessoas empregadas), vamos usar uma variação mês contra mês. Alguns outros dados como o dado de Purchasing Manufacturing Index (PMI)<sup>9</sup> já são estacionários e não precisam de transformações. O método de componentes principais é sensível à escala dos dados, logo, para tirar essa diferença de escala, necessita normalizar todas as séries. Por isso existem vários métodos, mas o mais difundido consiste em tirar a média e dividir pelo desvio padrão da série.

Nesse primeiro tratamento feito, tem-se cada série em forma de um vetor de K dados. Essas séries são agrupadas em uma matriz de tamanho  $N \times K$ , sendo K o número de observação para cada série e N o número de série usadas pela análise.

---

<sup>9</sup> O PMI (Purchasing Manager Index) é uma pesquisa da confiança do setor manufatureiro que existe em vários países. Os dois principais produtores desta estatística são o Markit Group e o ISM (Institute for Supply Management).



**Equação 1: Matriz das séries do indicador**

$$M = \begin{bmatrix} X_{1,1} & \cdots & X_{1,N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{K,1} & \cdots & X_{K,N} \end{bmatrix}$$

Os pesos que vão ser usados para agregar as séries são os valores do autovetor correspondendo ao maior autovalor da matriz de covariância  $M^T M$ . Assim, esse autovetor vai permitir projetar a matriz de dados na direção que explica melhor a variância das séries e, obter o componente principal.

**Equação 2: Procedimento de criação do indicador agregado**

$$\begin{bmatrix} X_{1,1} & \cdots & X_{1,N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{K,1} & \cdots & X_{K,N} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_1 \\ \vdots \\ I_K \end{bmatrix}$$

*Matriz* × *Vetor de peso* = *Indicador*

A Equação 2 mostra o procedimento da transformação. A análise matricial fornece o autovetor  $\alpha$ . Lendo esses pesos, podemos ver a importância de cada série na análise.

Vê-se aqui que a aplicação desse processo é muito simples. Logo, a dificuldade de uma análise de componente principal reside no bom uso dela. As perguntas que o analista tem que fazer são as seguintes:

- ✓ Quais séries serão usadas?
- ✓ Os pesos estão coerentes com os dados?
- ✓ O resultado fornece uma informação confiável?

Esse método é bastante usado. Por exemplo, o indicador do FED, que será descrito no item 3.4.1, usa o componente principal para fazer a agregação dos dados.

### 3.3.2 Método dos ciclos

#### 3.3.2.1 Ciclos econômicos

A teoria econômica decompõe a economia em duas vertentes que são o ciclo e a tendência. A tendência é o movimento de longo prazo da economia, que depende de fatores inerentes à economia, como o crescimento da população, as infraestruturas, a produtividade dos trabalhadores etc... A parte do ciclo é o movimento de curto prazo que depende de fatores como a confiança e outros relacionados à situação presente. Em 1946, os economistas A.F. Burns e W.C. Mitchell definiram os ciclos econômicos:

*« Os ciclos de negócios são um tipo de flutuação encontrado na atividade econômica agregada de nações que organizam o seu trabalho, principalmente em empresas. Um ciclo consiste em expansões que ocorrem aproximadamente ao mesmo tempo em muitas atividades econômicas, seguidas por recessões gerais, contrações e renascenças que fundem a fase de expansão do ciclo seguinte. Em duração, ciclos podem variar mais do que um ano para 10 ou 12 anos, eles não são divisíveis em ciclos mais curtos de características semelhantes, com amplitudes de aproximação do próprio »*

Nesse método de ciclos o que precisa ser observado é o comportamento do ciclo econômico. Esse dado vai indicar os movimentos curtos da economia e esse estudo de ciclo vai permitir comparar os países entre si. Em efeito, cada país tem a sua tendência própria, dependendo de suas características. Estudando os ciclos pode-se fazer comparações entre as economias de países diferentes.

Os analistas vão poder avaliar o crescimento da economia em função da sua tendência. Uma economia pode ter um crescimento em linha com sua tendência, crescimento que permite um desenvolvimento normal do país, ou pode ter uma expansão maior do que a tendência, que leva a um aquecimento da economia. Esse aquecimento pode levar a uma inflação maior, por exemplo. Então tem que ser controlado pelos agentes econômicos (principalmente banco central e governo). No caso de uma desaceleração da economia, vê-se um crescimento abaixo do potencial que pode levar a uma recessão. Do mesmo jeito, os bancos centrais e governos precisam agir para tentar reverter esse crescimento baixo estimulando a economia.

O economista brasileiro Contador explica a utilidade dos indicadores antecedentes na análise dos ciclos da maneira seguinte:

*« Os indicadores antecedentes, pelo fato de anteciparem as flutuações na renda e emprego, funcionam como um “sinal de alerta” para um provável início ou término de uma fase depressiva de um ciclo econômico. Medidas econômicas serão adotadas ou afrouxadas em resposta a tais sinais.»*

Tudo isso mostra porque esse método de ciclos é um método interessante para construir indicadores agregados. A construção de um indicador com esse método precisa seguir as mesmas etapas do método do componente principal até a parte de normalização. A seleção de dados tem que ser feita também com muita reflexão para usar séries que acompanham o comportamento da atividade econômica.

### 3.3.2.2 Filtro Hodrick-Prescott

Na parte do tratamento das séries vê-se uma diferença importante. Nesse caso, as séries vão ser “filtradas” para guardar somente o sinal correspondente ao ciclo econômico, necessita-se excluir, de um lado, o sinal de longo prazo (a tendência) e, do outro, o sinal de muito curto prazo. Existem alguns filtros disponíveis para conseguir esse tratamento, o mais usado é o filtro desenvolvido pelos economistas Robert J. Hodrick e Edward C. Prescott e que foi divulgado no artigo “Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation” no Journal of Money, Credit, and Banking em 1997.

Esse filtro funciona como um problema de otimização que segue as duas equações seguintes:

#### **Equação 3: Equações que definem o filtro HP**

$$y_t = \tau_t + c_t$$
$$\min_{\tau_t} \left\{ \sum_t ((y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_t (\tau_{t+1} - 2\tau_t + \tau_{t-1})^2) \right\}$$

A série é, primeiramente, dividida em dois componentes que são a tendência  $\tau_t$  e o ciclo  $c_t$  e o objetivo da otimização é minimizar a distância entre a tendência e a série (primeiro termo da

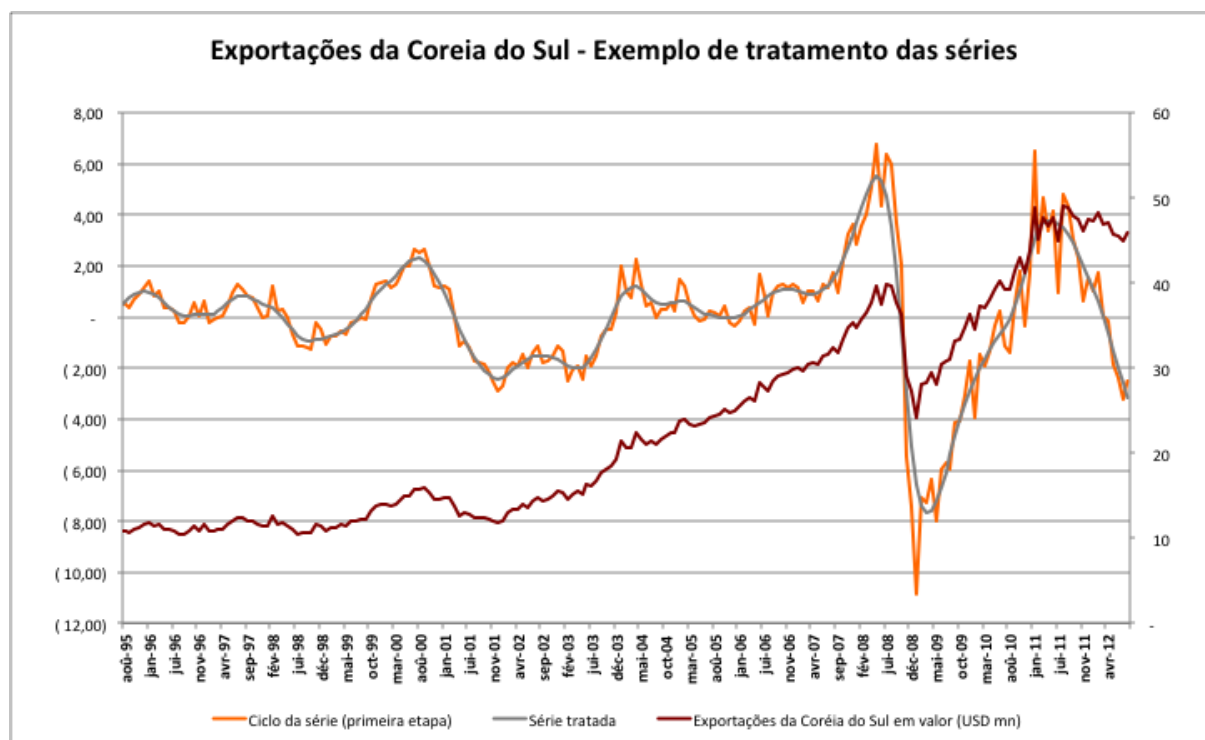
equação) e também minimizar a curva dessa tendência. O trade-off entre esses dois objetos é definido por  $\lambda$ . Quanto maior o  $\lambda$ , o segundo objeto vai ter um peso importante, ou seja, o filtro vai pegar uma tendência de mais longo prazo. A grande vantagem desse filtro é que o parâmetro  $\lambda$  permite escolher precisamente quais frequência vão ser tiradas pelo filtro.

### 3.3.2.3 Tratamento das séries

Para poder construir o nosso indicador, precisa-se dessazonalizar as séries no primeiro passo e depois aplicar o filtro para poder agregá-las.

No caso da construção do nosso indicador, o filtro vai ser usado duas vezes seguidas. A primeira vez, o objetivo é tirar a tendência de longo prazo, então vai ser usado um  $\lambda$  de grande valor. Desse filtro usamos o dado do ciclo, o  $c_t$ , que vai ser filtrado de novo, essa vez com um  $\lambda$  pequeno e pegando o dado da tendência, o  $\tau_t$ , tirando dessa forma a parte de alta frequência do sinal.

**Figura 5: Exemplo de tratamento de série com filtro HP**



**Fonte: Korean Statistics Information Service, o Autor**

Uma vez que as séries foram filtradas, podemos normalizá-las para a seguir agregá-las. Nessa etapa, o método é o mesmo que para o método do componente principal, normalizando através da média e dividindo pelo desvio padrão. Depois desse tratamento, sai um grupo de séries comparáveis com média de 0 e desvio padrão de 1 que podem ser agregadas.

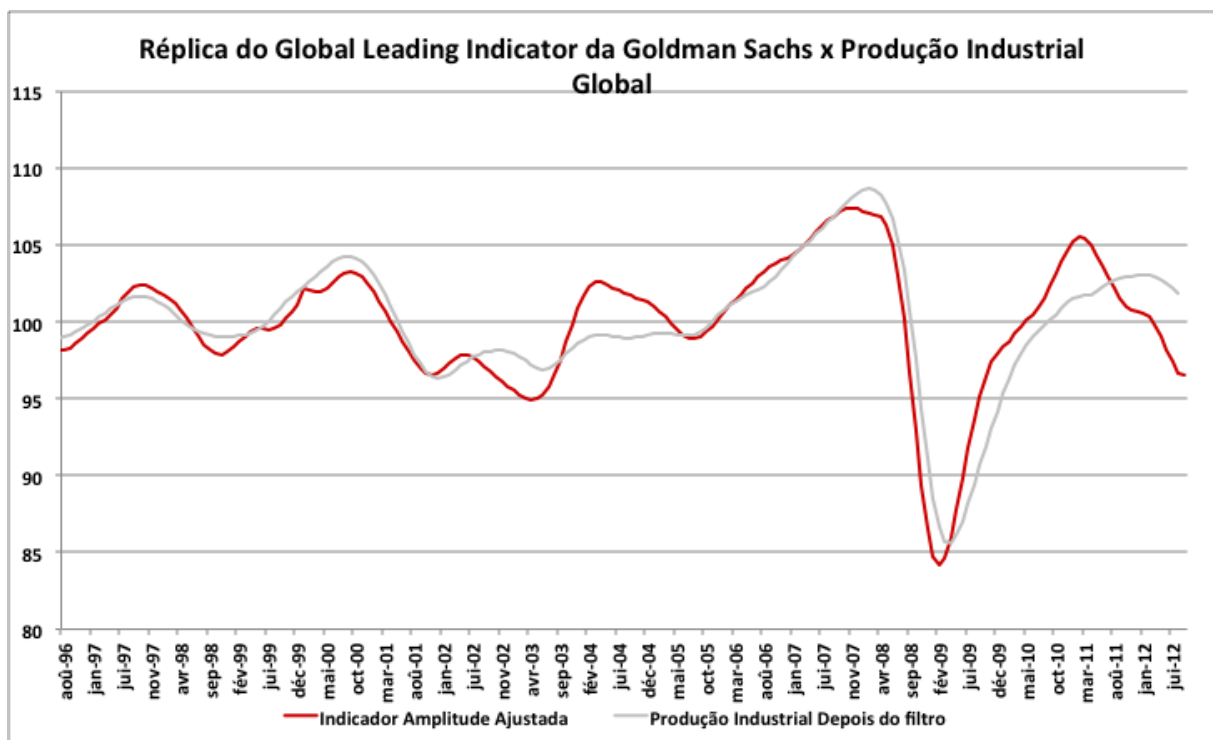
A agregação desse método é mais simples. Em efeito, o conjunto de dados que temos aqui é um conjunto de ciclos que devem indicar o mesmo sinal. Sabendo disso, a agregação vai ser feita usando um peso igual para cada série.

### **3.3.2.4 Apresentação do Indicador**

O indicador que sai desse conjunto de etapas é o indicador na sua forma básica. Com ele, podem-se fazer alguns tratamentos adicionais em função do uso que o analista pretende para a sua avaliação. O objetivo de um indicador está sempre ligado a uma série referente a um dado para se realizar uma previsão.

Primeiramente, necessita-se fazer o mesmo tratamento (dessazonalização e filtro HP) com a referência. A seguir, pode-se ajustar a amplitude do indicador com a amplitude da série de referência tratada. Por isso, só precisa multiplicar a série com o desvio padrão da referência. Assim tem-se duas séries comparáveis. Segue um exemplo de uma réplica do indicador da Goldman Sachs que usa esse método, o Global Leading Index. O dado é centrado em 100 e a amplitude foi ajustada com o da produção industrial global.

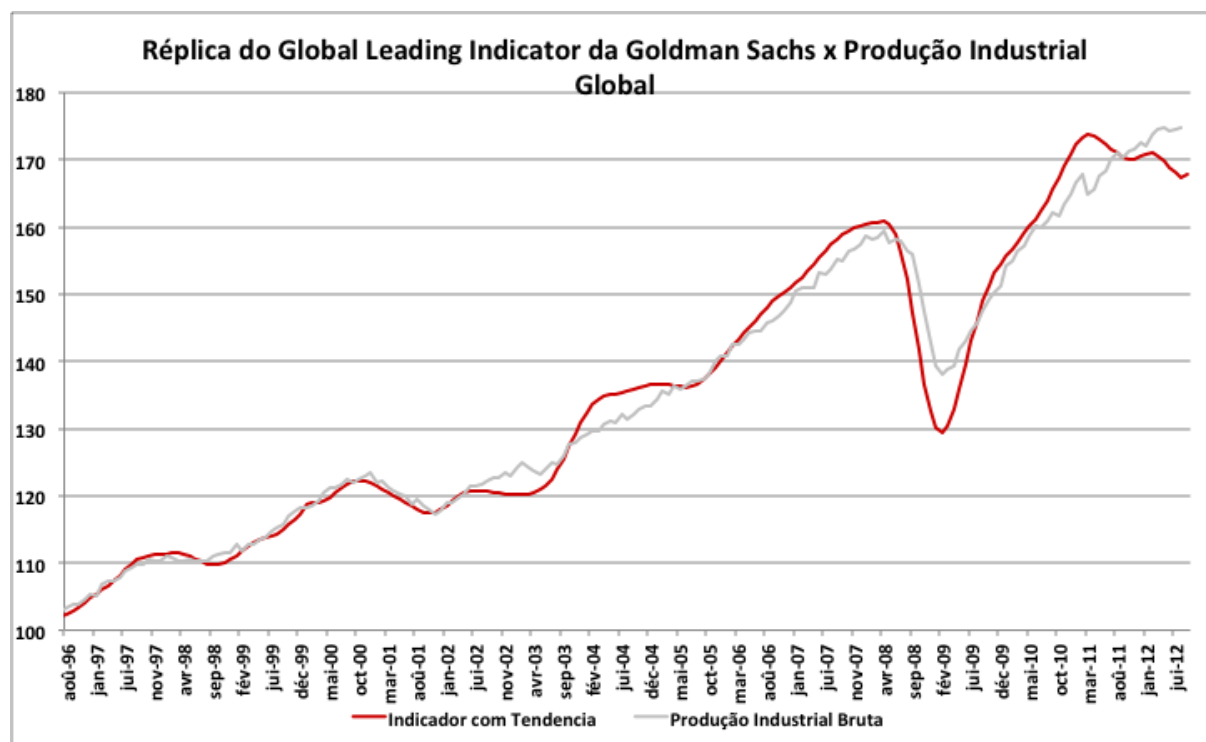
**Figura 6: Exemplo de um indicador com amplitude ajustada o GLI**



**Fonte: Goldman Sachs, o Autor**

Caso se necessite de um dado mais compreensível para as pessoas, pode-se incluir a tendência da série de referência no dado. Para tal, precisa-se adicionar a tendência da série de referência, calculada na etapa do filtro HP, no indicador bruto.

**Figura 7: Indicador com tendência**



**Fonte: Goldman Sachs, o Autor**

Esses dois dados variam em termos de análise; o indicador com tendência apresenta o nível histórico do indicador enquanto o dado sem tendência apresenta somente as variações daquela série estudada.

Com esses dois dados, podem ser construídas diferentes apresentações, por exemplo, as variações mês contra mês ou ano contra ano. O analista que constrói o seu indicador precisa analisar de uma forma muito precisa qual é o objetivo que precisa ser atingido para adotar a melhor forma de apresentação.

### **3.4 Exemplos de Indicadores existentes**

Os indicadores são cada vez mais usados no mundo todo. O foco deste trabalho são os indicadores econômicos, mas existem também indicadores de sociologia, desenvolvimento, política etc.

No mercado financeiro, aparecem frequentemente novos indicadores agregados. Os diferentes agentes econômicos (bancos, governos, institutos de estatística...) constroem indicadores para

uso próprio e também como um produto para os outros agentes do mercado. Nos tópicos a seguir serão descritos dois indicadores de grande utilidade no mercado.

### 3.4.1 Chicago Fed National Activity Index (CFNAI)

Esta apresentação do indicador do FED foi documentada com informações presentes no site do Chicago FED e com os diferentes relatórios disponibilizados pelo mesmo.

#### 3.4.1.1 O Chicago FED

O *Reserve Federal Bank of Chicago* (Chicago FED) é um dos doze bancos centrais, “*Reserve Bank*”, regionais que existem nos Estados Unidos. O banco cuida do sétimo “*Federal Reserve*

**Figura 8: O sétimo distrito**



*District*”, uma região que inclui todo o Iowa e uma grande parte dos estados do Illinois, Indiana, Michigan e Wisconsin. O sétimo distrito tem uma importância grande porque agrupa muitos setores econômicos importantes.

O Chicago FED é uma parte do sistema “*Federal Reserve System*” que é o equivalente de um banco central clássico. Esse FED tem como missão garantir um sistema bancário forte e a saúde da economia. Cada um dos doze FED regionais cuida de uma região específica.

#### 3.4.1.2 O Indicador do Chicago FED

O Chicago Fed National Activity Index (CFNAI) é um índice que mede a atividade econômica americana, desenvolvido pelo FED. Ele foi inspirado no trabalho do James Stock, economista e estatístico da Harvard University e do Mark Watson, economista da Princeton University que foi publicado em 1999, “Forecasting Inflation” no “Journal of Monetary Economics”. A ideia deste trabalho é que existe um componente comum em todos os indicadores de inflação e que esse componente serve para prever a inflação. Logo, esse



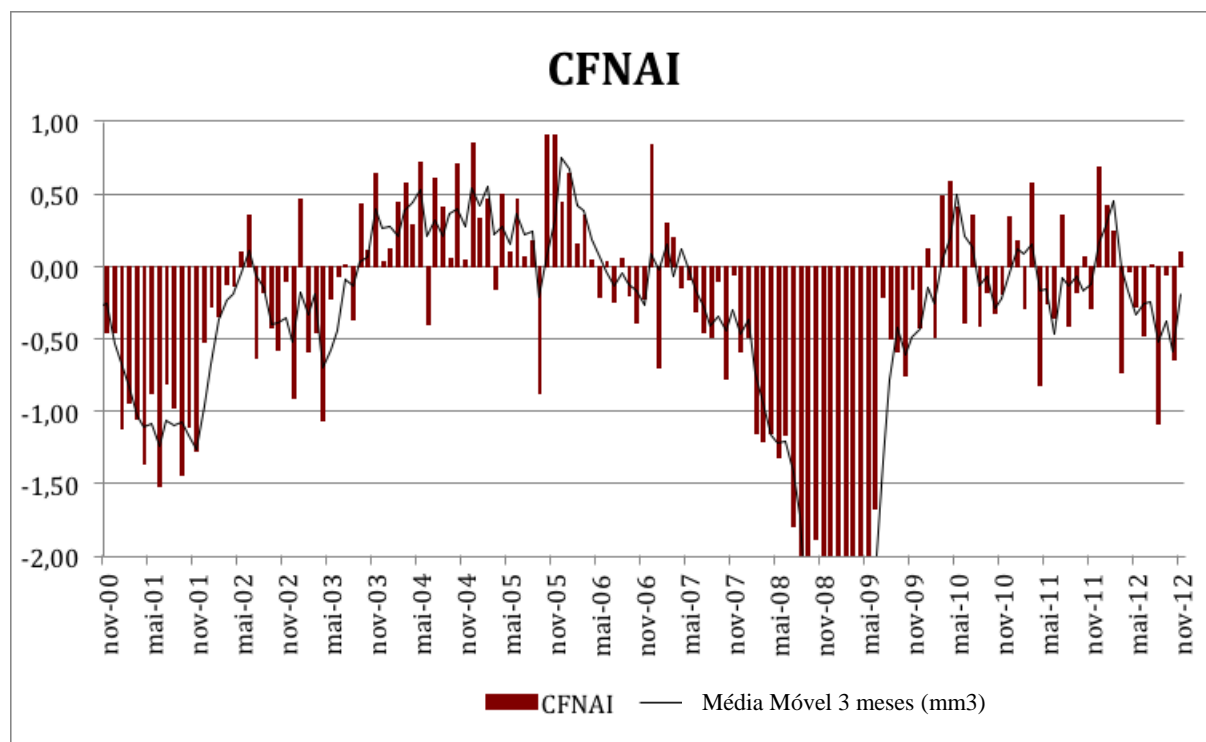
indicador é construído usando o método do componente principal conforme descrito no item 3.3.1.

O CFNAI é um indicador nacional dos Estados Unidos que tem como objetivo avaliar a atividade econômica e as pressões inflacionárias. Calculado cada mês, esse indicador cobre a totalidade da economia dos Estados Unidos. O CFNAI é composto de 85 séries que são divididas em 5 grupos:

- Produção e Receitas
- Emprego, Desemprego e Horas trabalhadas
- Consumo privado
- Mercado imobiliário
- Vendas, Ordens e Estoques.

Cada grupo representa uma parte da economia e, juntando esses grupos, cria-se um indicador mostrando a economia dos Estados Unidos de uma forma global e completa.

**Figura 9: CFNAI**



**Fonte: FED Chicago**

Por construção, esse indicador tem uma média de 0 e uma variância de 1. Então um valor de 0 para o indicador significa que o crescimento econômico está no patamar normal (a tendência), um dado positivo significa que a expansão está acima do seu potencial. Segue a tabela explicativa que o Chicago FED divulga sobre o indicador CFNAI.

**Tabela 2: Ponto de decisão do CFNAI**

Se $CFNAI-MA3^{10} < -0.7$ seguindo um período de expansão da economia.	Probabilidade crescente do início de uma recessão
Se $CFNAI-MA3 > -0.7$ seguindo um período de contração da economia.	Probabilidade crescente que a recessão acabou
Se $CFNAI-MA3 > +0.2$ seguindo um período de contração da economia.	Probabilidade significativa que a recessão acabou

<sup>10</sup> CFNAI-MA3 é a média móvel de 3 meses do indicador bruto CFNAI

Se CFNAI-MA3 > +0.7 mais que 2 anos durante uma expansão da economia	Probabilidade crescente que um período de crescimento sustentado da inflação começou.
Se CFNAI-MA3 > +1.0 mais que 2 anos durante uma expansão da economia	Probabilidade substancial que um período de crescimento sustentado da inflação começou.

Pode-se observar pela Tabela 2, que o indicador serve tanto para ver qual é o comportamento da economia em relação à sua tendência quanto identificar os momentos de aquecimento da inflação.

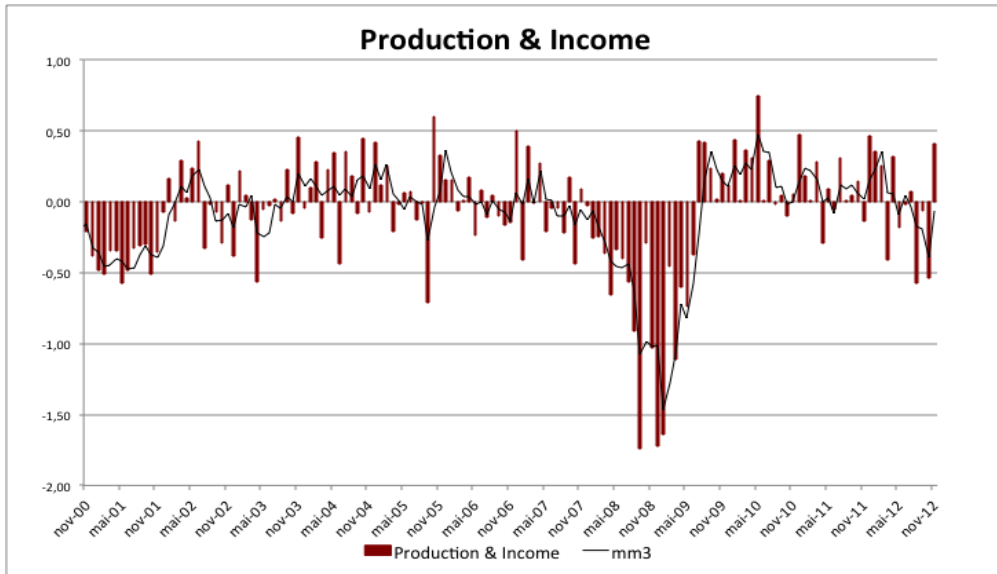
Observando a figura 9, vê-se que no final de 2012 a economia americana está num patamar abaixo da tendência (olhando a média móvel de três meses CFNAI-MA3), mas parece que na margem (último ponto do CFNAI bruto) a atividade econômica melhorou um pouco. Essa primeira análise é um exemplo de como pode ser usado um indicador agregado.

A seguir, o indicador será analisado de maneira desagregada, para ver quais segmentos da economia estão apontando para uma atividade fraca e quais são aqueles que mostraram essa melhoria na margem. Para poder entrar mais nesse indicador, o Fed divulga esse dado aberto com 4 categorias, a saber:

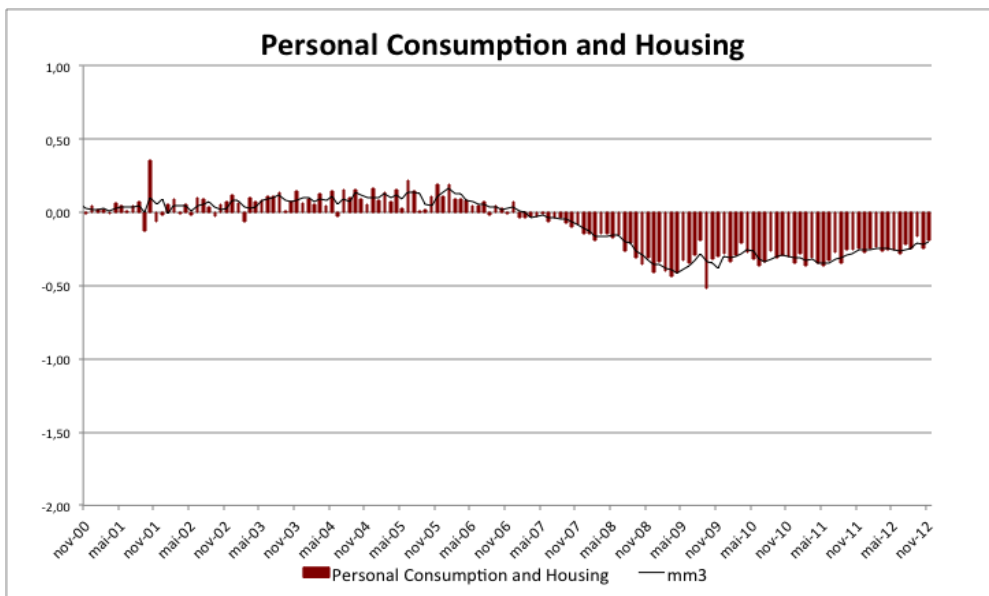
- Vendas, Ordens e Estoques
- Consumo das famílias e Mercado imobiliário
- Emprego, Desemprego e Horas trabalhadas
- Produção e Renda

Analisando esses 4 sub-indicadores (figuras 10 a 13), podemos ter uma ideia melhor de quais são os fatores que levam a atividade econômica crescer ou decrescer.

**Figura 10: Componente do CFNAI – Produção e Renda**



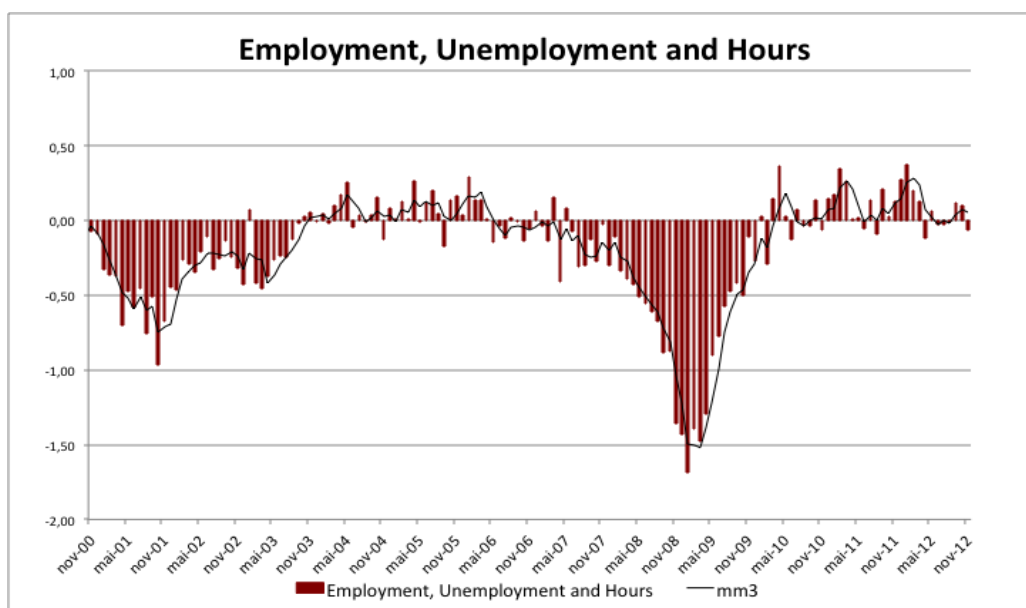
**Figura 11 Componente do CFNAI – Consumo das Famílias e Mercado Imobiliário**



**Figura 12: Componente do CFNAI – Vendas, Ordens e Estoques**



**Figura 13: Componente do CFNAI – Emprego, desemprego e Horas Trabalhadas**



Analisando essa abertura, vê-se o setor que está puxando para baixo a atividade econômica desde a crise é a parte do consumo das famílias e do mercado imobiliário (analisando uma maior desagregação, vemos que é mais a parte do mercado imobiliário do que o consumo). A melhoria que vemos na margem é devido à parte de Produção e Renda que melhorou no mês de novembro. Os segmentos de emprego e vendas estão praticamente estacionários, portanto, não tem efeito muito relevante na atividade e estão seguindo a tendência, ou seja, não explicam a melhoria recente da atividade econômica.

Esse indicador do FED é usado pelo Banco Central durante as reuniões de política monetária e por muitos bancos para verificar o patamar em que a economia americana se encontra.

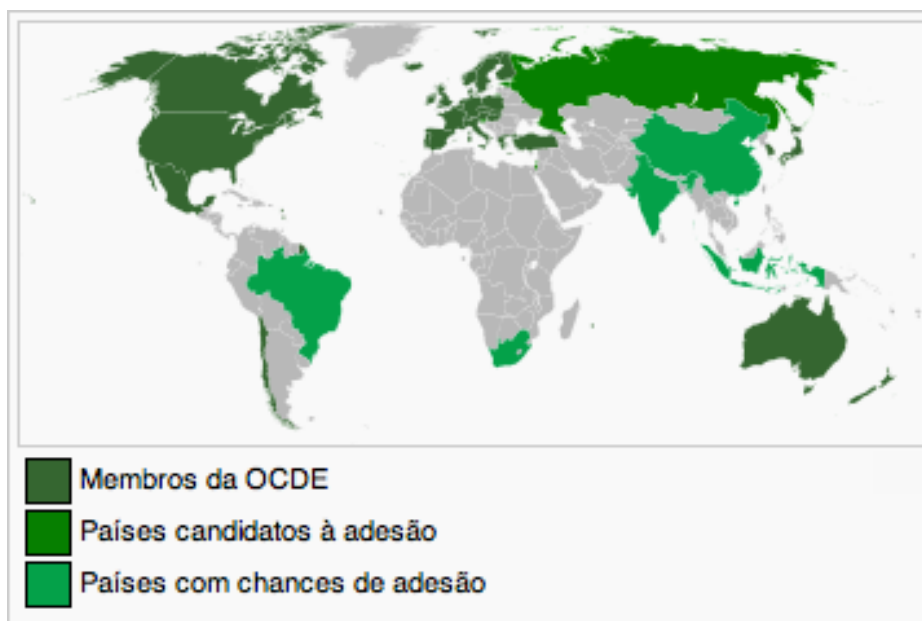
### **3.4.2 Composite Leading Indicator (CLI) – OCDE**

Este exemplo foi documentado usando os vários relatórios divulgados pela OCDE sobre o seu *Composite Leading Indicator*.

#### **3.4.2.1 A OCDE**

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é uma organização internacional de 34 países que aceitam os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado, que procura fornecer uma plataforma para comparar políticas econômicas, solucionar problemas comuns e coordenar políticas domésticas e internacionais. A maioria dos membros da OCDE são economias com um PIB per capita e um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) elevados e que são considerados como países desenvolvidos, à exceção do México, Chile e Turquia. Os atuais países membros da OCDE são os seguintes: Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, República Tcheca, Dinamarca, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coreia do Sul, Luxemburgo, México, Países Baixos, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido, Estados Unidos.

Figura 14: Países membros da OCDE, 2010



Fonte: OCDE

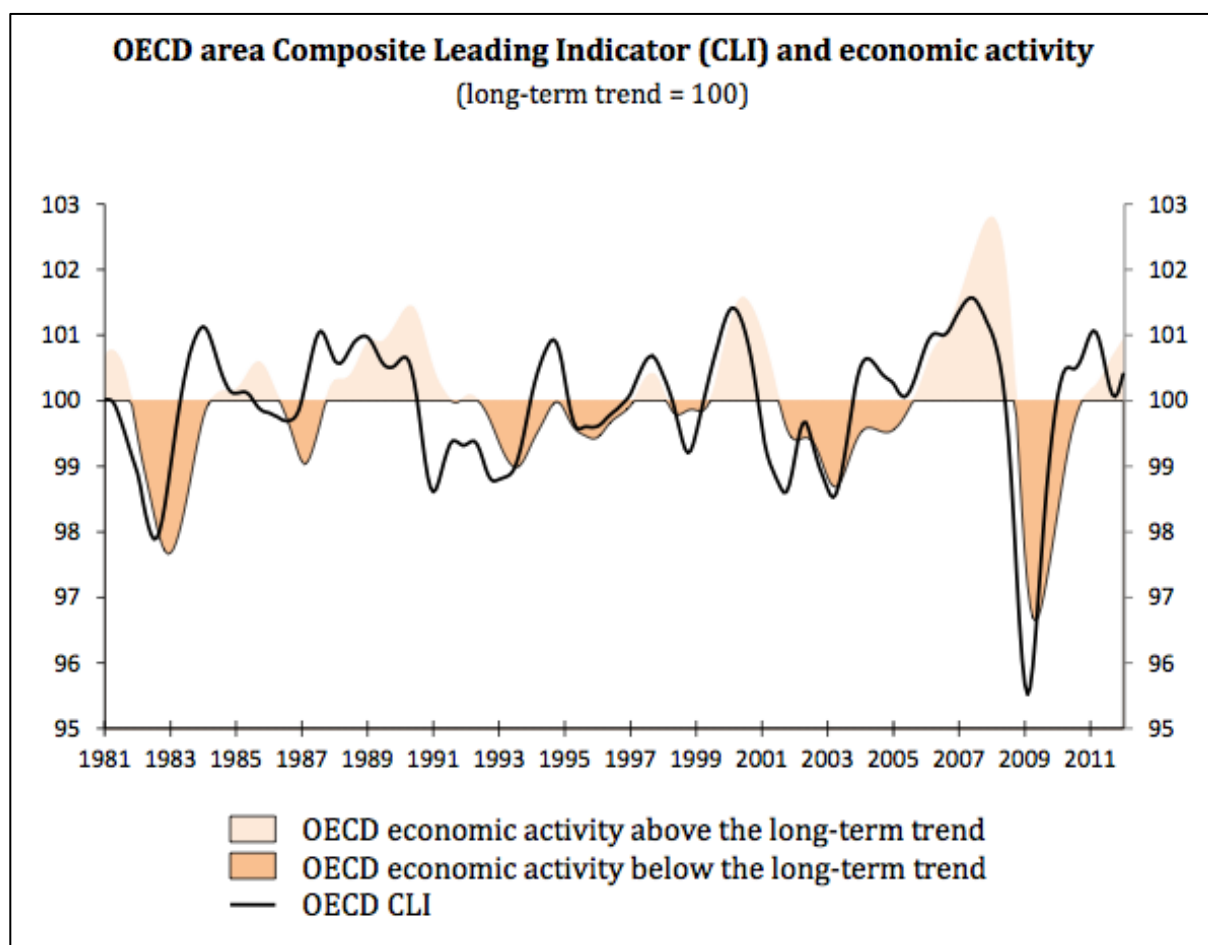
### 3.4.2.2 Objetivo desse indicador

O indicador da OCDE foi criado em 1970 com o objetivo de mostrar sinais antecipados (entre 6 e 9 meses de antecedência) dos *turning points* dos ciclos econômicos. Os *turning points* são os pontos de virada da atividade econômica, que mostram uma mudança no ciclo econômico, de uma situação fraca para uma melhor ou inversamente.

A proposta é de prever ciclos de uma série de referência: o PIB. É o parâmetro mais adequado para avaliar os ciclos econômicos porque reflete a economia do país na sua amplitude. O gráfico da figura 15 mostra o indicador com a atividade da economia. Podemos ver que existe uma correlação forte entre o CLI e a atividade econômica e também que o CLI parece ser “leading”, ou seja, o indicador consegue pegar o movimento do ciclo com antecedência.

O CLI é calculado cada mês, para 33 países da OCDE (a Islândia é o único país da OCDE que não tem CLI), e também para algumas economias importantes que não fazem parte da OCDE como a Rússia, o Brasil, a China. A OCDE constrói também indicadores para áreas agregadas como o G7, a Ásia, a zona do Euro etc.

Figura 15: CLI e Atividade Econômica



Fonte: Relatório da OCDE "OCDE system of Leading Indicators"

Em um relatório divulgado em 2009, a OCDE explica que o indicador serve unicamente para identificar os *turning points* da atividade e não o nível do crescimento da economia. Ou seja, o dado em si não tem relação com o dado da atividade, só o movimento da série pode dar uma indicação da situação econômica presente. Procura-se neste indicador somente identificar os ciclos com antecedência.

O ciclo econômico é definido como a diferença entre a série suavizada e a tendência de longo prazo desse dado. A OCDE se interessa por este indicador apenas nos eventos cíclicos de curto prazo, isso permite ao organismo internacional comparar os países entre eles. Os países não tem o mesmo potencial de crescimento e então não tem a mesma tendência. A análise do ciclo permite também avaliar as políticas econômicas que tem como objetivo agir no ciclo. Em efeito, as políticas que impactam nos ciclos e na tendência são muito diferentes, a tendência representa uma situação estrutural do país, enquanto o ciclo é mais um dado conjuntural.



### **3.4.2.3 Construção do indicador**

A OCDE construiu um indicador para cada país da organização e também para alguns países que não fazem parte da OCDE, como por exemplo, o Brasil. Então para cada país, os analistas escolheram um conjunto de séries que serão usados para compor o indicador.

Os dados típicos que entram na composição dos CLIs são:

- Ordens & Estoques
- Dados de mercado financeiro como preço de ações
- Pesquisas de confiança do empresário
- Dados dos setores chaves da economia do país

Para a parte mais técnica da construção do CLI, a OCDE usa o método que foi explicado no tópico 3.3.2 deste trabalho, chamado o método dos ciclos. A OCDE usa dois filtros HP, o primeiro com um  $\lambda$  grande para tirar os sinais de frequência baixa (tendência de longo prazo) e o segundo com um  $\lambda$  pequeno com objetivo de suavizar a série tirando as frequências altas. Depois disso, tem-se um conjunto de séries tratadas que devem ser agregadas.

A agregação desse indicador se faz com pesos iguais para todas as séries primeiramente normalizadas. No caso dos indicadores de área que a OCDE divulga (por exemplo CLI da Ásia, ou da Zona do Euro...), a agregação é feita usando um peso para cada país que entra no grupo.

Este tratamento cria o indicador bruto do CLI que terá de ser transformado para apresentá-lo. Essa apresentação é muito importante porque vai influir na mensagem que o indicador vai levar ao público.

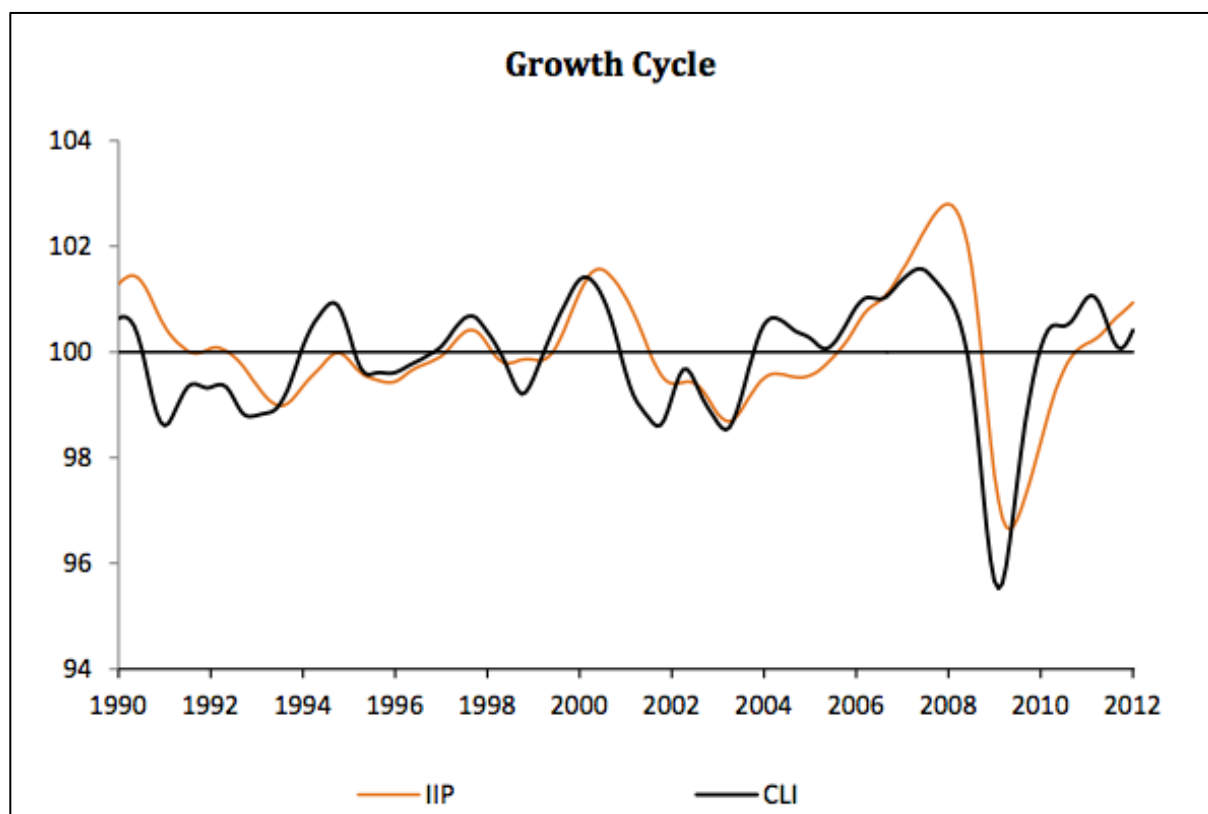
### **3.4.2.4 Apresentação do CLI**

O dado bruto do CLI é algo complexo, pois não tem unidade e não representa exatamente uma variável existente, logo não é interessante mostrá-lo na sua forma bruta para o público. A

OCDE desenvolveu, portanto, alguns tipos de apresentações que vão impactar o leitor de diferentes maneiras.

Na primeira forma de apresentação, o indicador é divulgado com a amplitude ajustada comparando com a série de referência cuja tendência foi retirada. Essa apresentação é a mais adequada com a construção do CLI. O indicador é a soma de séries sem tendência e suavizadas, então é interessante compará-lo com a referência depois do mesmo tratamento. Para tornar o dado mais legível sem alterá-lo, a amplitude do indicador está ajustada. Por isso, a amplitude da série de referência tratada está incluída no indicador bruto.

**Figura 16: CLI amplitude ajustada contra Produção Industrial tratada**



**Fonte: Relatório da OCDE "OCDE system of Leading Indicators"**

Para a leitura correta da Figura 16 são necessárias as informações a seguir:

- Quando a série de referência (que representa o ciclo econômico) está entre um vale e um pico (indicador subindo), o crescimento da economia se faz acima do seu potencial;

- Da mesma forma, quando a série de referência está entre um pico e um vale (ponta negativa), o crescimento está mais lento do que o normal;
- Quando o indicador e a série de referência estão crescendo, indica um crescimento forte acima da tendência de longo prazo;
- Depois, o CLI vai marcar um pico que significa que a economia vai desacelerar abaixo da tendência de longo prazo, nesse momento a série de referência não mostra nenhum movimento de desaceleração;
- Entre 6 e 9 meses depois, a série de referência segue caindo, indicando um crescimento abaixo da tendência de longo prazo e nos casos mais graves, uma possível recessão.

Vê-se na figura 16 que o indicador consegue mostrar os movimentos da série de referência com antecedência. Por exemplo, na época da crise de 2008, o CLI anunciou com 6 meses de antecedência uma desaceleração muito forte da economia que foi seguida por a recessão.

Uma outra forma de apresentação desse indicador é colocando novamente uma tendência no indicador bruto como pode se ver na figura 17. Para tal, a tendência da série de referência vai ser multiplicada pelo indicador com a amplitude ajustada. Assim, vai ser possível visualizar as mudanças de tendência.

O problema deste método é que os picos e vales mudam como mostra a figura 18. Essa apresentação torna ainda mais fácil a leitura para um leitor não familiarizado, mas uma parte importante do objetivo do indicador está perdida. Em efeito, o objetivo maior deste indicador é prever estes momentos de picos e vales.

Figura 17: CLI com tendência contra a série de referência

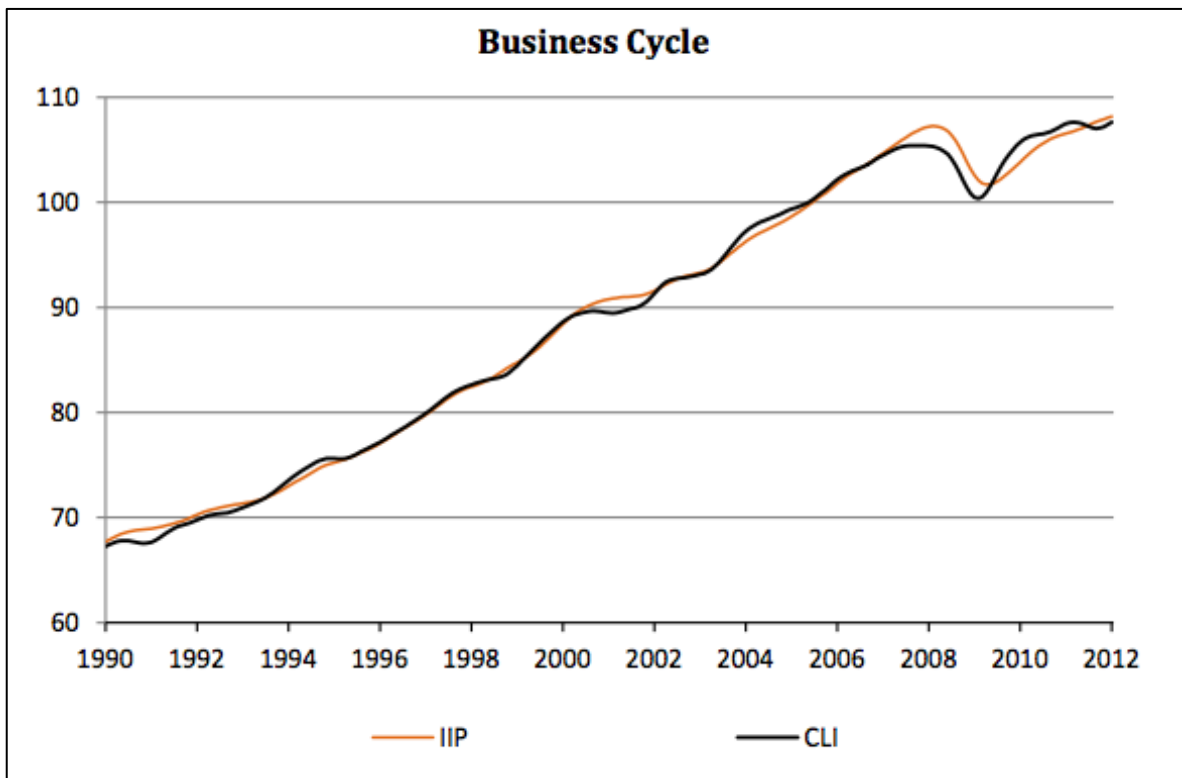
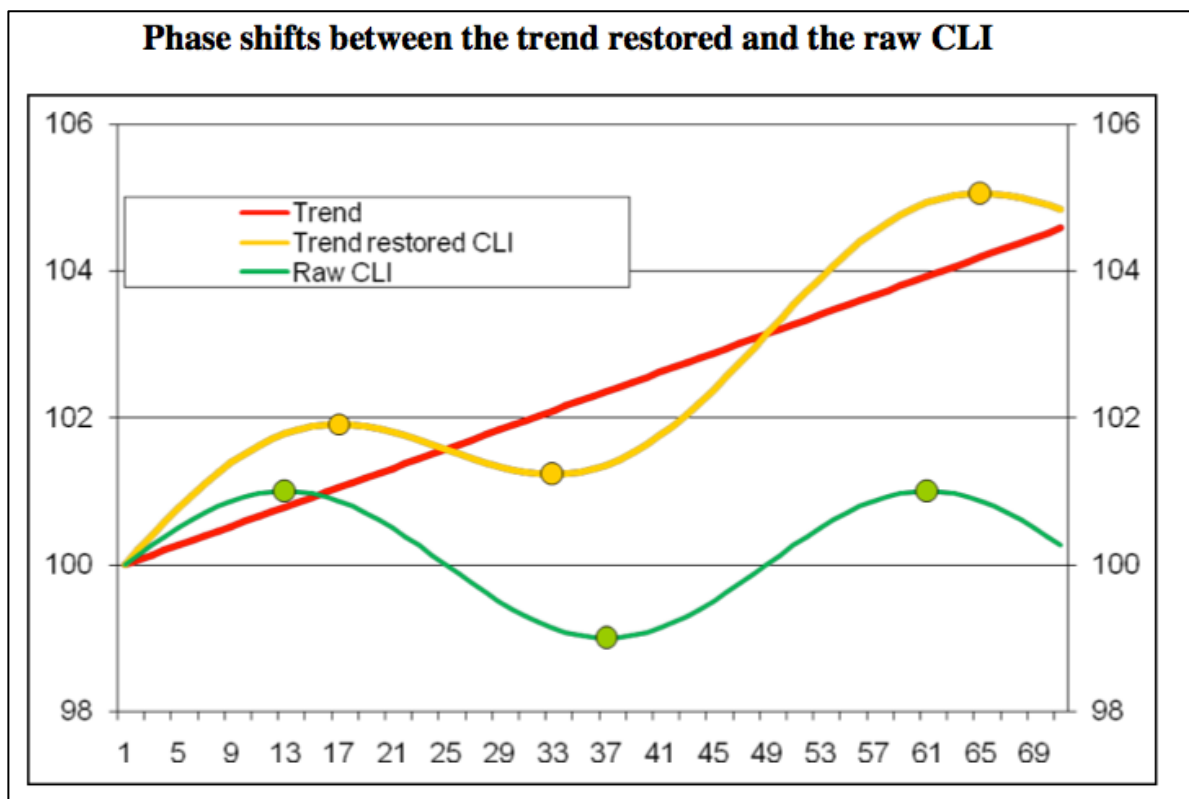


Figura 18: Mudança dos *Turning Points* com a tendência



Fonte: Relatório da OCDE “OCDE system of Leading Indicators”

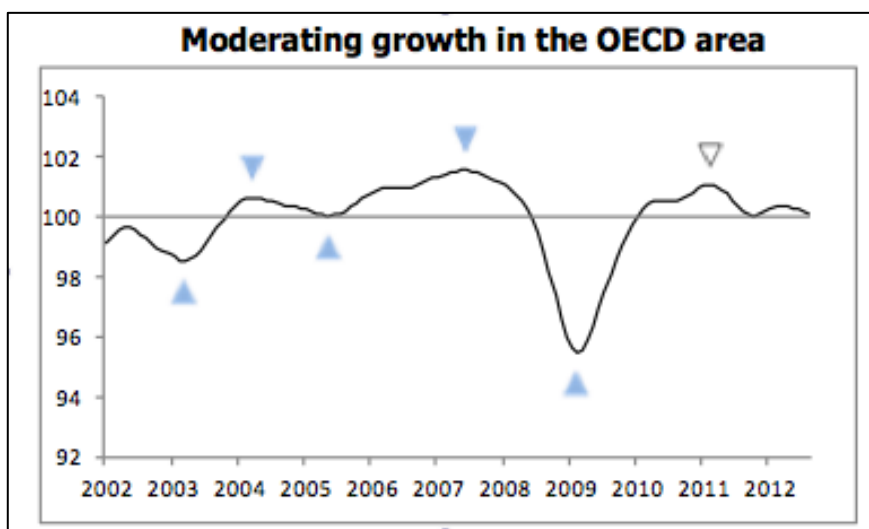
Podemos observar que este indicador pode ser representado de várias formas, cada um com vantagens e desvantagens. Precisa-se então estudar muito cuidadosamente cada possibilidade, tendo em mente o objetivo do indicador. No caso do CLI, a OCDE divulgou numa nota em outubro de 2007, com o estudo dos tipos de apresentação e explicou porque foi escolhido apresentar somente o dado com a amplitude ajustada. A escolha foi feita pois o objetivo do indicador é somente identificar os *turning points* do ciclo econômico e que, como pode-se ver na figura 18, a colocação de volta da tendência no indicador muda o posicionamento desses pontos.

## 4 ESTUDO DE UM INDICADOR: O CLI DO BRASIL

### 4.1 O Composite Leading Indicator do Brasil

O Composite Leading Indicator, que foi apresentado no item 3.4.2, é o indicador da OCDE para prever os *turning points* do ciclo econômico. A OCDE construiu um indicador para cada país da organização e também para algumas economias importantes que não estão dentro desse grupo de países. O Brasil, por exemplo, que não faz parte da OCDE, tem um indicador CLI construído pelo organismo.

Figura 19: CLI do agregado dos países da OCDE



Fonte: Relatório mensal da OCDE sobre o CLI

A figura 19 mostra o exemplo do CLI agregado de todos os países da OCDE. A leitura desse indicador permite ter uma visão do crescimento global da área. Para poder agregar os diferentes CLIs, a OCDE usa a proporção do PIB de cada um em relação ao PIB do conjunto.

Este capítulo tem como objetivo estudar mais em detalhe o CLI do Brasil para poder entender melhor o funcionamento de um indicador e assim avaliá-lo. Primeiramente, vamos descrever as diferentes séries que compõem o nosso indicador agregado, para poder numa segunda etapa, estudar o indicador em si.

### 4.1.1 Séries usadas

O CLI do Brasil foi revisto em 2010 para ficar na versão que atualmente. Este agrega os 6 indicadores que vão ser apresentados neste item. Descreve-se cada um dos indicadores, explicando o que apresenta cada série e como esta é construída. A tabela 3 abaixo mostra as seis séries que compõem no CLI.

**Tabela 3: Componentes do CLI do Brasil**

<b>Indicador</b>	<b>Fonte</b>
<b>Índice de Preços das Ações</b>	Brasil Yahoo Finance e Fundo Monetário Internacional
<b>Pesquisa do setor Industrial: Tendência Futura em nível.</b>	Fundação Getúlio Vargas
<b>Pesquisa do setor Industrial: Ordens em nível.</b>	Fundação Getúlio Vargas
<b>Agregado Monetário M2 (inverso)</b>	Banco Central do Brasil
<b>Taxa de Desconto SELIC (inversa)</b>	Fundo Monetário Internacional
<b>Balço Comercial com a União Europeia</b>	Ministério do Desenvolvimento, Industria e Comércio Exterior do Brasil

Fonte: Site da OCDE

#### **4.1.1.1 Índice de preço de ações**

Esse dado é o índice Bovespa (Ibovespa) que agrupa as maiores empresas do Brasil num mesmo ativo. O Ibovespa é o maior indicador de desempenho do mercado de ações da Bolsa de Valores de São Paulo. Esse índice é construído usando os preços das ações de 66 empresas que devem representar fielmente o desempenho global das 500 empresas que são negociadas na Bovespa. Os papéis que estão presentes no índice devem representar 80% do volume de transações da Bolsa de Valores. Portanto, o critério de corte é a liquidez da empresa no mercado de ações.<sup>11</sup>

Esse indicador deve fornecer uma visão da solidez das empresas brasileiras. Essas empresas tem liquidez, o que significa que o preço corresponde a um consenso do mercado quanto ao valor daquela empresa. Este consenso se forma com a avaliação dos analistas do mercado financeiro que estudam o desempenho de cada empresa para poder fornecer um preço por ação e assim poder investir no preço justo.

#### **4.1.1.2 Pesquisa do setor industrial**

Nessa parte, vai se tratar das duas pesquisas industriais que são divulgadas pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). A FGV é uma universidade privada brasileira criada em 1944 com o objetivo inicial de preparar o pessoal qualificado para a administração pública e privada do país. Desde então extrapolou as fronteiras do ensino e avançou para áreas da pesquisa e da informação. Essa faculdade é muito conceituada na área de economia e ciências sociais no mundo inteiro.

No CLI a OCDE usa as duas pesquisas feitas pela FGV na parte da indústria. Essas pesquisas são padronizadas internacionalmente. Isso permite ter dados comparáveis entre os países para poder construir uma visão global do mundo avaliando país por país.

---

<sup>11</sup> Fonte: [www.bmfbovespa.com.br](http://www.bmfbovespa.com.br) visitado em janeiro de 2013



A pesquisa é feita com as pequenas, médias e grandes empresas do Brasil, com o objetivo de ter no mínimo 30% da produção de cada setor de atividade que responde na pesquisa. A agregação é feita usando as receitas das empresas em comparação à receita total da amostra.<sup>12</sup>

No indicador, a OCDE usa duas pesquisas que são a tendência futura da produção e o nível de ordens (encomendas).

Para o nível de produção, a pesquisa faz a seguinte pergunta: “Quais são as suas expectativas quanto ao desenvolvimento da sua produção no 3 próximos meses? – Ela vai aumentar – ficar parada ou cair...”

Quanto a pesquisa de ordens, a pergunta é a seguinte: “Você considera o seu nível de ordens como ... ? acima do normal – normal para o período do ano – abaixo do normal”. Com essa pergunta, tem-se uma ideia da produção nos meses seguintes. O nível de encomendas acima do normal dá um sinal de aumento de produção nos meses seguintes.

#### **4.1.1.3 Agregado M2**

Para poder utilizar o agregado M2 precisa-se definir mais profundamente os agregados monetários. É importante para uma economia a quantidade de moeda que existe, pois, a moeda é o meio necessário para qualquer transação. Como já foi explicado, monitorar essa quantidade de moeda é o papel dos bancos centrais que têm que adaptar a oferta de moeda às necessidades da economia. Se uma economia cresce, vai ser preciso mais moeda. Mas precisa saber que existem diferentes tipos de “moeda” que vão ser separadas em função do grau de liquidez. Por exemplo, as notas que servem para fazer transações são de liquidez imediata; a troca com outro bem é imediata. Porém, um título público tem menos liquidez na medida que para trocá-lo por um bem, precisa-se vendê-lo para conseguir moeda mais líquida e depois fazer a troca.

Cada país classifica os seus agregados monetários de um jeito próprio, porém na maioria dos casos, os agregados dependem do grau liquidez. No caso do Brasil, existem 4 agregados que são o M1, M2, M3 e M4.

---

<sup>12</sup> Fonte: « Metodologia da sondagem da indústria » FGV-Ibre

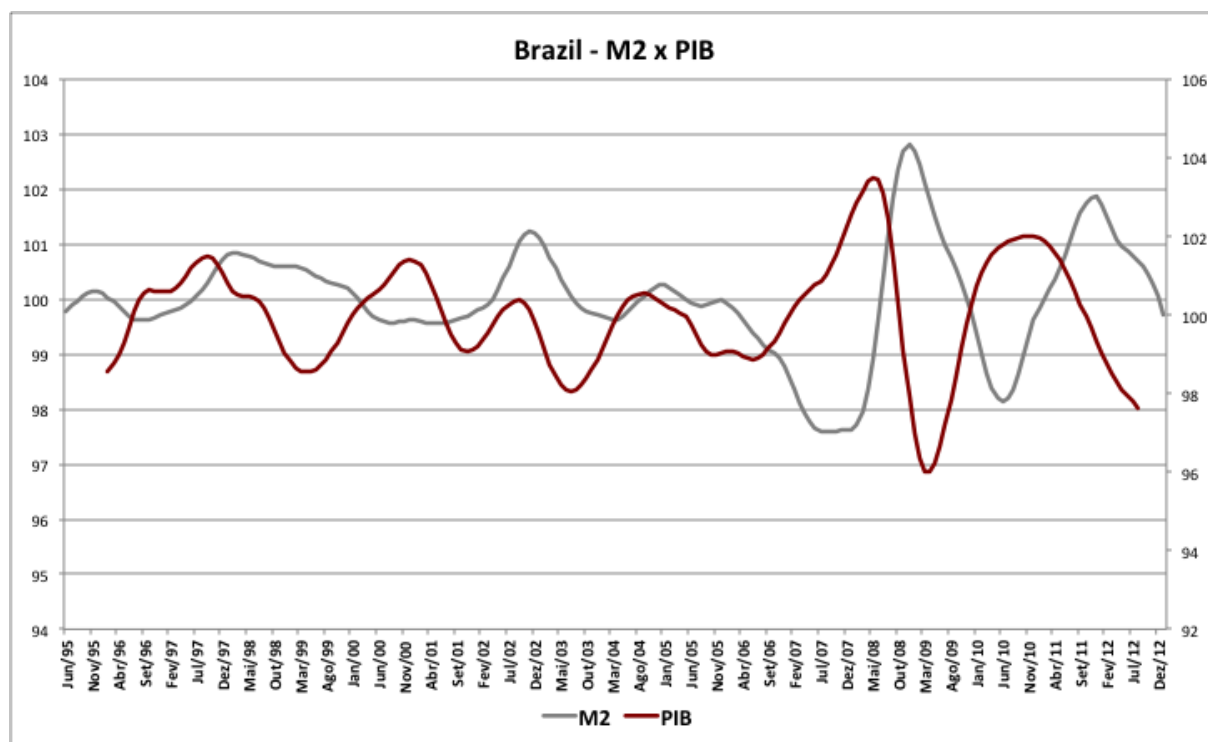
- ✓ *O M1 compreende os passivos de liquidez imediata. É composto pelo Papel-moeda em Poder do Público (PMPP) e pelos Depósitos à Vista (DV). O PMPP é o resultado da diferença entre o Papel-moeda Emitido pelo Banco Central do Brasil e as disponibilidades de "caixa" do sistema bancário. Os DV são aqueles captados pelos bancos com carteira comercial e transacionáveis por cheques ou meios eletrônicos. Portanto, as instituições emissoras incluem os bancos comerciais, os bancos múltiplos e as caixas econômicas. Neste segmento, não são incluídas as cooperativas de crédito, em razão da insignificância de seus depósitos, como também pela dificuldade de obtenção global dos dados diários e mesmo de balancetes mensais. Os depósitos do setor público estão incluídos nos depósitos à vista, com exceção dos recursos do Tesouro Nacional, depositados no Banco do Brasil.*
- ✓ *O M2 engloba, além do M1, os depósitos para investimento e as emissões de alta liquidez realizadas primariamente no mercado interno por instituições depositárias - as que realizam multiplicação de crédito.*
- ✓ *O M3 inclui o M2 mais as captações internas por intermédio dos fundos de investimento classificados como depositários e a posição líquida de títulos registrados no Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic), decorrente de financiamento em operações compromissadas.*
- ✓ *O M4 engloba o M3 e os títulos públicos de alta liquidez.<sup>13</sup>*

Esse dado é usado de forma inversa no indicador. Ou seja, o indicador não usa o M2 para indicar os ciclos mas  $-M2$ . Procura-se entender porque o M2 tem um comportamento anti-cíclico. Ou seja, a variação do M2 é oposta ao ciclo econômico. Primeiramente, necessita-se verificar essa afirmação que foi feita pela OCDE. Por isso, as séries foram extraídas dos sites do Banco Central do Brasil e do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). As séries foram tratadas como explicado no item 3.3.2.2 sobre o filtro HP e conseguimos fazer as regressões com a série de referência. A figura 20 mostra a comparação dos ciclos dos dois indicadores. Primeiramente, vê-se que existe um certo “lag” entre os dois dados, o M2 parece mudar antes do PIB. Um “lag” se apresenta quando duas séries têm o mesmo movimento, mas com uma antecipando a outra. Em segundo lugar, aparece o caráter anti-cíclico do M2 que se comporta com um movimento contrário ao PIB.

---

<sup>13</sup> Definição do Banco Central do Brasil, tirada do site - [http://www.bcb.gov.br/pec/sdds/port/ctasanal\\_setbanc\\_p.htm](http://www.bcb.gov.br/pec/sdds/port/ctasanal_setbanc_p.htm)

Figura 20: Comparação dos ciclos do PIB e do M2

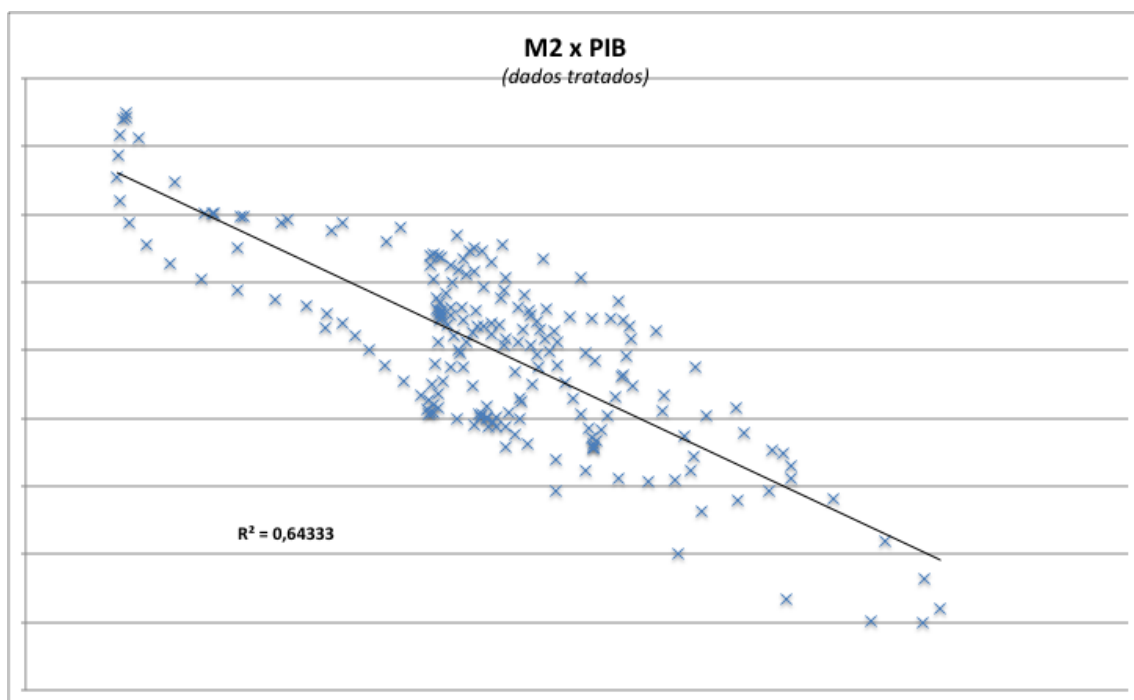


Fonte: Banco do Brasil, OCDE, o Autor

Para poder verificar essas constatações que foram feitas na base do gráfico, algumas regressões foram realizadas<sup>14</sup> para verificar se o M2 é anti-cíclico e se ele apresenta algum “lag”. As regressões mostraram um “lag” ótimo de 5 meses como também o caráter anti-cíclico, com um coeficiente de regressão negativo. A figura 21 apresenta este resultado.

<sup>14</sup> Todas as regressões apresentadas foram feitas pelo autor

**Figura 21: Regressão M2 com PIB**



**Fonte: Banco do Brasil, OCDE, o Autor**

Esse estudo apoia a escolha da OCDE de usar a série de M2 inverso porque mostra um poder de previsão dos ciclos econômicos (“lag” de 5 meses). Também foi explicado porque esse dado está sendo usado inverso.

#### **4.1.1.4 A taxa de Juros efetiva – SELIC**

Para construir o seu indicador CLI, a OCDE usa também a taxa de juros da economia, ou seja, a SELIC. A SELIC é a taxa de juros fixada pelo Banco Central do Brasil que estabelece uma meta para essa taxa: taxa de juros que serve para os empréstimos interbancários de um dia. Esses empréstimos permitem aos bancos fechar diariamente o seu balanço. Essa taxa não fica exatamente igual à meta do BCB, mas varia em torno desse valor. O BCB consegue controlar esta taxa agindo no mercado (vendendo e comprando títulos públicos).

Essa taxa de juros tem um efeito na economia porque é o instrumento do Banco Central que visa fixar o “custo” da moeda. Se essa taxa é baixa, as pessoas tomam dinheiro emprestado mais barato e então, estimula a economia. Então, uma taxa de juros baixa incentiva o investimento e o consumo e assim propicia à melhoria da situação econômica. Isso explica porque o dado usado é o inverso.

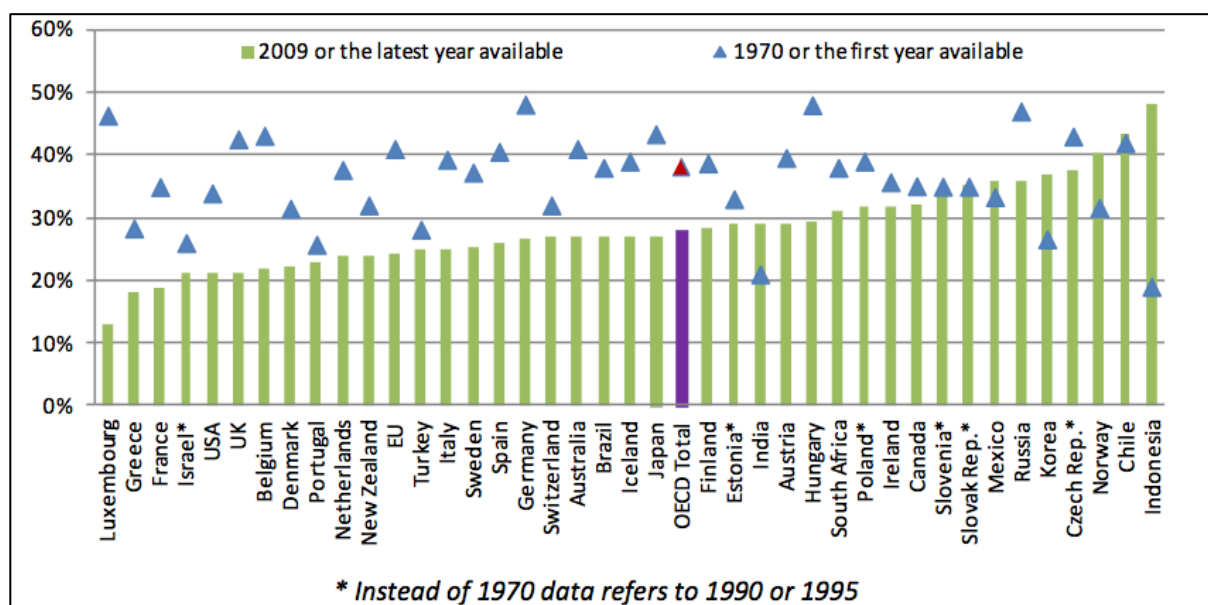
#### 4.1.1.5 Balanço comercial com a União Europeia

Esta série de balanço comercial tem como objetivo representar o setor externo no indicador. Em efeito, como foi mostrado antes, a economia depende também das exportações e importações do país. A OCDE justifica a sua escolha de usar só a parte do balanço com a União Europeia por causa do caráter mais pró-cíclico deste dado em relação ao agregado total.

#### 4.1.2 Estudo do indicador

Em 2012, a OCDE mudou a série de referência passando da Produção Industrial para o PIB. Até essa data, a produção industrial era considerada como um bom “proxy” da economia mas, o peso da indústria nas economias mundiais está caindo em favor do setor de serviços como mostra a figura 22 abaixo. No caso do Brasil, a indústria caiu 10%, passando de um pouco menos de 40% para menos de 30%.

Figura 22: Valor agregado da indústria em proporção do valor agregado total



Fonte: OCDE

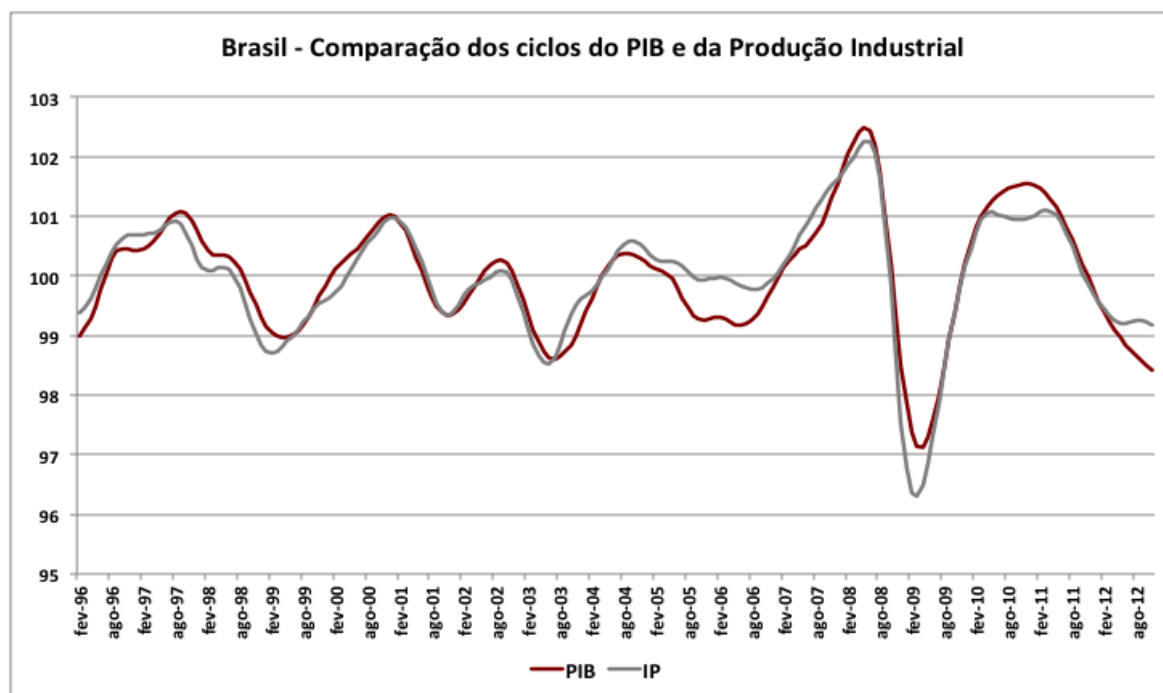
Mas isso não pode servir de conclusão quanto ao bom funcionamento da produção industrial como “proxy” da atividade econômica. Pois, uma parte do setor de serviço é consumido pela indústria e o que interessa no caso do CLI é somente o ciclo da economia. Então, precisa-se

estudar mais a fundo se a produção industrial pode ser vista como um “proxy” do PIB. Para fazer esse estudo, o procedimento adotado foi:

- Transformar o PIB de um dado trimestral para um dado mensal. Por isso, os dois meses sem valores serão preenchidos usando uma projeção linear nos dois extremos. Depois disso, o dado do trimestre será afetado pelo mês central do trimestre (para o primeiro trimestre o mês é fevereiro, para o segundo é maio e assim adiante...).
- A nova série mensal do PIB vai passar pelo mesmo tratamento que as séries do indicador, ou seja, dois filtros para tirar a tendência de longo prazo e o movimento de frequência alta.
- Enfim, vão ser comparadas as duas séries de PIB e de produção industrial (IP). Três critérios são importantes para avaliar o caráter proxy. Primeiro, as duas séries tem que apresentar os mesmos *turning points*. Segundo, as duas séries devem ser centradas uma com a outra, ou seja, não deve existir “lag” maior do que  $\pm 2$  meses. E finalmente, deve existir uma boa correlação entre os dois indicadores.

O objetivo dessa primeira parte do estudo é verificar se a produção industrial pode servir de “proxy” para o PIB. A figura 23 mostra a comparação desses dois dados que são: o ciclo do PIB e da produção industrial. Vê-se que o movimento do ciclo é muito parecido para as duas séries, o que apoia o caráter “proxy” da produção industrial.

**Figura 23: Comparação dos ciclos do PIB e da Produção Industrial**



Fonte: IBGE, OCDE, o Autor

Essa primeira avaliação “visual” tem que ser apoiada com um estudo estatístico aprovando os três pontos. Para isso, vamos fazer regressões mudando o “lag” entre os dois dados. Isso vai permitir ver qual é o “lag” que permite a melhor correlação.

- Os *turning points* das duas séries são iguais, acha-se 9 pontos nas duas séries. O “lag” que existe na identificação dos *turning points* varia entre -3 e 3 meses com uma média nula e um desvio padrão de 1,41. A tabela 4 apresenta os *turning points* das duas séries.

**Tabela 4: Turning Points da Produção Industrial e do PIB**

IP	PIB
Pico sept 1997	Pico août 1997
Vale avr 1999	Vale févr 1999
Pico déc 2000	Pico janv 2001
Vale nov 2001	Vale nov 2001
Pico sept 2002	Pico sept 2002
Vale juil 2003	Vale juin 2003
Pico sept 2004	Pico sept 2004
Vale juin 2006	Vale sept 2006
Pico mai 2008	Pico juin 2008
Vale avr 2009	Vale mars 2009

**Fonte: o Autor**

O estudo do “lag” das duas séries aparece na Tabela 5 abaixo. Foram feitas 5 regressões mudando o “lag” das duas séries de -2 para 2 meses. Cada vez o  $R^2$  foi registrado e aparece bem que as duas séries não apresentam “lag”, o que confirma o caráter “proxy” da produção industrial.

**Tabela 5: Regressões do PIB contra a Produção Industrial**

Lag	$R^2$
-2	0,6736
-1	0,81321
<b>0</b>	<b>0,88909</b>
1	0,88355
2	0,80068

**Fonte: o Autor**

A conclusão que pode ser feita neste ponto é que no caso do Brasil, a Produção Industrial é ainda um bom “proxy” da atividade econômica. A mudança que foi feita pela OCDE toma em conta cada país da organização e deve estar justificada em relação aos outros países.

Sabendo que os dados de PIB estão disponíveis só a partir de 1996 e que a Produção Industrial é de fato um bom “proxy” do PIB, e então da atividade econômica, foi decidido estudar o indicador pegando a série de referência Produção Industrial e não o PIB. Esta escolha permite realizar um estudo estatístico numa série maior o que traz resultados mais robustos.



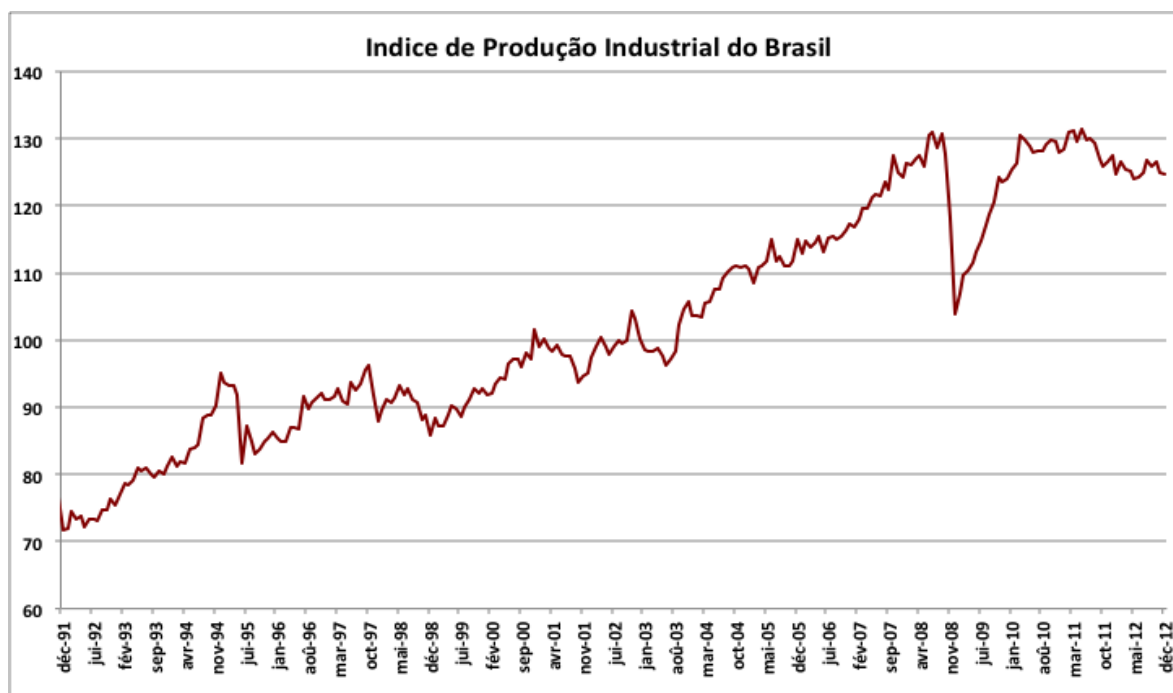
Esse estudo para testar o CLI como indicador antecedente da atividade econômica seguirá o seguinte procedimento:

- Primeiramente, precisa-se tratar a série de produção industrial fornecida pelo IBGE. Esse tratamento foi feito usando o filtro HP diretamente no Excel.
- Depois, vai se tratar o dado do CLI para ajustar a amplitude com aquela da série de produção industrial. Isso vai permitir comparar as duas séries e assim poder avaliar o indicador da OCDE.
- O objetivo do CLI é de prever os *turning points* dos ciclos da economia. Essa identificação de desacelerações do crescimento econômico está sendo usado para poder tomar medidas políticas favorecendo o retorno do crescimento. Precisa-se identificar os *turning points* e depois comparar os *turning points* do indicador com aqueles da série da produção industrial.

#### **4.1.2.1 A série de referência**

A série da produção industrial brasileira em termos reais é disponibilizada no site do IBGE. Esta série começa em 1996 e é divulgada dessazonalizada. A dessazonalização é feita levando em conta o calendário específico do Brasil (carnaval, páscoa...).

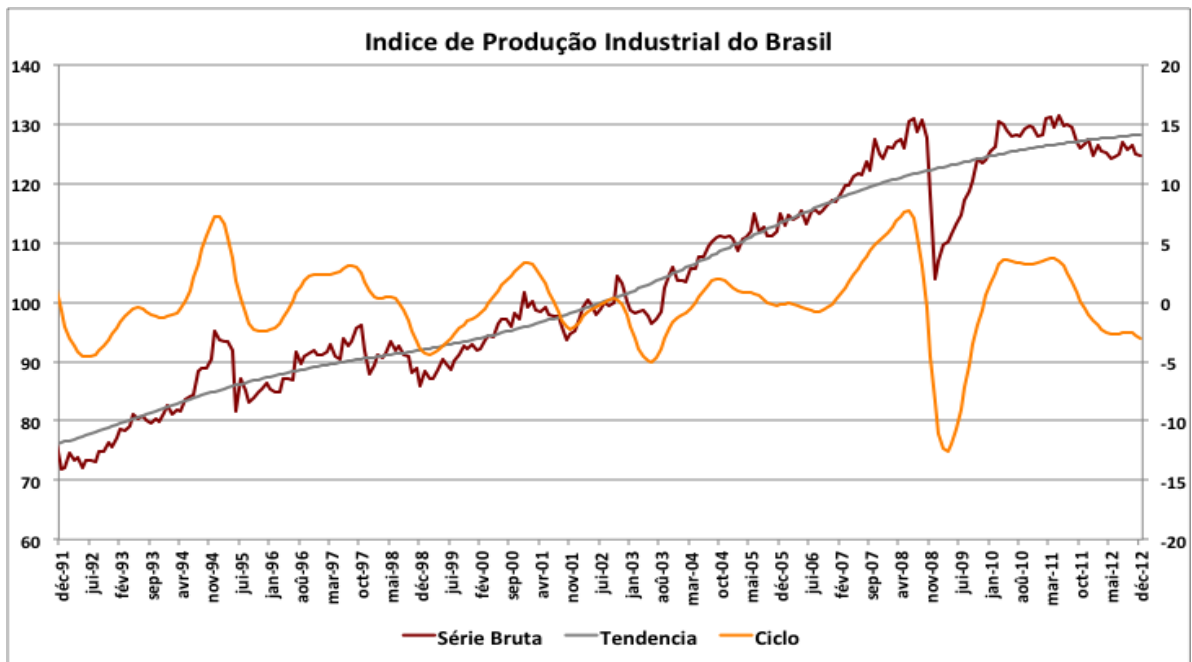
**Figura 24: Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física do Brasil**



**Fonte: IBGE**

Essa série tem que ser tratada para ter uma correspondência com o indicador da OCDE. Em efeito, o CLI apresenta somente os ciclos da economia. Logo, necessita-se extrair da série bruta da Produção Industrial a tendência e o ciclo. Para fazer isso, usa-se um “add-in” do Excel que permite fazer o tratamento HP (Hodrick-Prescott) de uma série de dado. A fase importante agora é a escolha dos  $\lambda$  que têm que ser usados no processamento. Primeiramente, precisa-se tirar a tendência de longo prazo, ou seja os movimentos de mais de 10 anos. Por isso, usa-se um  $\lambda$  elevado. A segunda parte do tratamento consiste em suavizar a série, ou seja, tirar os movimentos de alta frequência (período de até 1 ano). Isso precisa de um filtro com  $\lambda$  pequeno. Após esse tratamento, têm-se as três séries que se apresentam na figura 25.

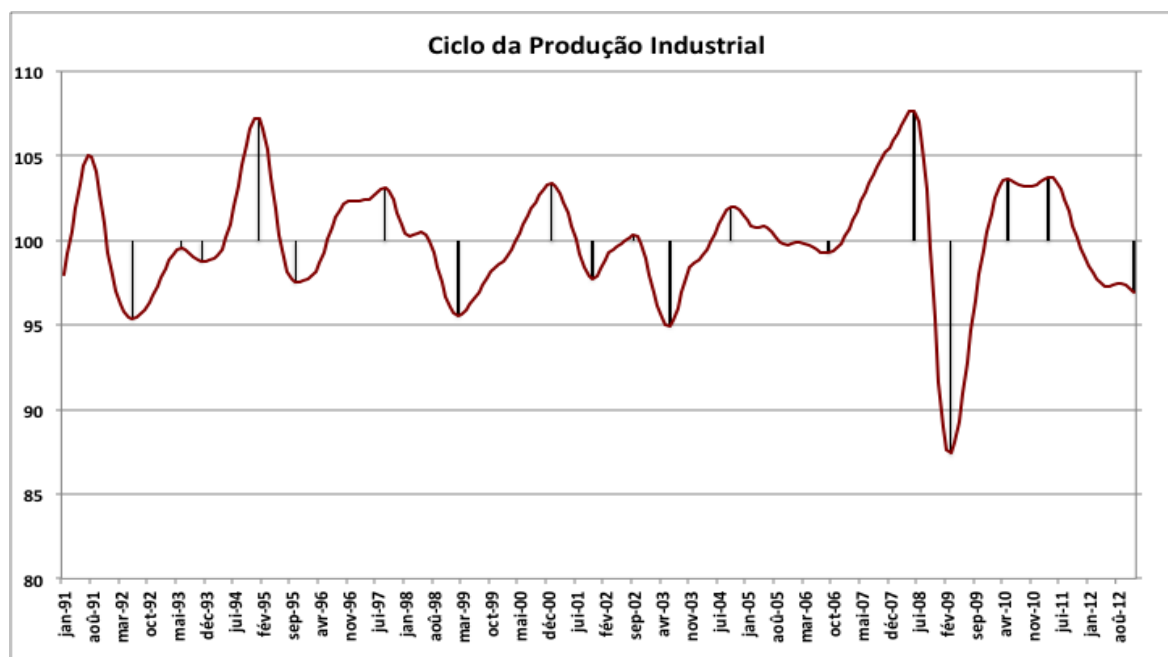
**Figura 25: Tratamento da Produção Industrial**



Fonte: IBGE, o Autor

Esse tratamento permite ter um dado de Produção Industrial que apresenta os ciclos de crescimento da indústria. Identificam-se os picos e os vales para poder localizar os ciclos presentes na série. A figura 26 mostra os diferentes picos e vales e, assim, pode-se observar que no período de 1991 até 2012, a produção brasileira apresentou 6 ciclos econômicos (pico a pico).

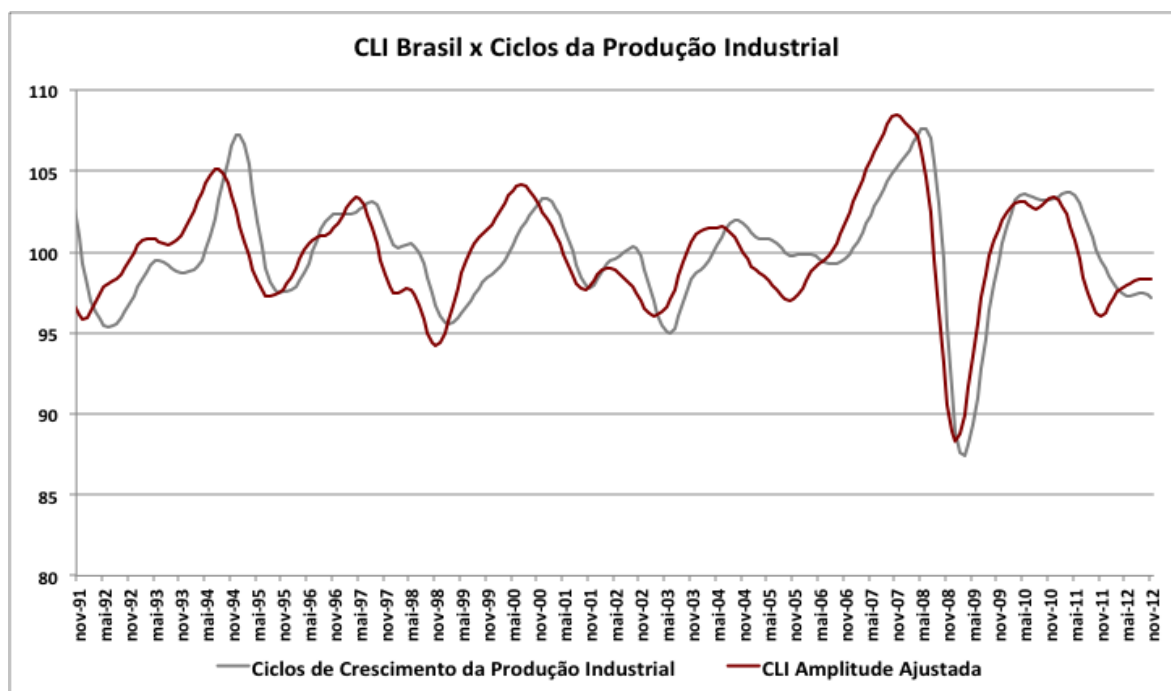
**Figura 26: Identificação dos Turning-Points da Produção Industrial**



**Fonte: IBGE, o Autor**

A série da produção industrial está ajustada para iniciar a análise com o indicador CLI. Precisa-se agora ajustar a amplitude do CLI para ter a mesma amplitude que a série da produção industrial. Por isso, necessita-se normalizar o indicador CLI e multiplicar cada dado pelo desvio padrão da produção industrial tratada. Assim, o CLI terá o mesmo desvio padrão que a série da produção industrial. Depois, uma média 100 está jogada nas séries para conseguir um dado em base 100 bastante usado na literatura (só precisa adicionar 100 na série).

**Figura 27: CLI x Produção Industrial**



Fonte: OCDE, IBGE, o Autor

#### 4.1.2.2 Estudo do “Composite Leading Indicator” do Brasil

Tem-se agora as duas séries em formatos comparáveis. A figura 27 mostra as duas séries juntas, pode-se ver que o caráter “leading” do CLI aparece no gráfico. O primeiro objetivo do estudo vai ser identificar os picos e vales das duas séries e comparar os dois resultados para avaliar o caráter “leading” do CLI. Identificar um pico ou uma vale consiste em identificar um máximo ou um mínimo local na série, levando em conta os critérios de Bry and Boschan (1971)<sup>15</sup>.

A Tabela 6 mostra o resultado desse estudo. Vê-se que o CLI consegue realmente prever as viradas dos ciclos econômicos da produção industrial. O CLI prevê um pico com um avanço entre 1 e 11 meses. A média do avanço é de 4,57 meses, e o desvio padrão é de 2,73.

<sup>15</sup> Entre um pico e um vale tem que ter no mínimo 6 meses e um ciclo (pico até pico ou vale até vale) não pode demorar menos do que 15 meses.

**Tabela 6: "Turning-Points" do ciclo econômico**

	<i>CLI</i>	<i>IP</i>	<i>Lead (Months)</i>
Vale	dezembro-91	junho-92	6
Pico	julho-94	janeiro-95	6
Vale	agosto-95	outubro-95	2
Pico	abril-97	agosto-97	4
Vale	outubro-98	fevereiro-99	4
Pico	julho-00	janeiro-01	6
Vale	outubro-01	novembro-01	1
Pico	abril-02	setembro-02	5
Vale	fevereiro-03	junho-03	4
Pico	junho-04	setembro-04	3
Vale	outubro-05	setembro-06	11
Pico	outubro-07	junho-08	8
Vale	janeiro-09	março-09	1
Pico	dezembro-10	março-11	3
Vale	novembro-11		

**Fonte: o Autor**

Vê se que o CLI tem um bom desempenho em relação à identificação de ciclos. A crítica que pode ser feita é relacionada à grande variação do “lag”. De fato, o tempo de “lag” varia de 1 mês para quase 1 ano.

Um outro teste interessante que precisa ser feito é o estudo da correlação entre as duas séries, o CLI e a produção industrial. Como foi explicado precedentemente, o CLI tem o objetivo de ser “leading” do ciclo industrial para fornecer subsídios para os agentes econômicos monitorar a atividade econômica. Logo, vão ser feitas as regressões com diferentes “lag” do CLI em relação à produção industrial para ver qual é o melhor prazo com o qual o CLI consegue prever os ciclos da atividade econômica.

**Tabela 7: Regressão CLI com PIB mudando o “lag”,  $R^2$**

<b>R2 Regressões CLI x IP</b>	
<b>Lag 1</b>	0,37415
<b>Lag 0</b>	0,54238
<b>Lag -1</b>	0,69033
<b>Lag -2</b>	0,78991
<b>Lag -3</b>	0,82365
<b>Lag -4</b>	0,78815

**Fonte: o Autor**

Vê-se na tabela 7 que o CLI consegue apresentar melhor os movimentos do ciclo econômico com um “lag” de 3 meses, ou seja, o indicador tem realmente um caráter antecedente.

Neste estudo, demonstramos que o atual CLI da OCDE tem um bom desempenho para conseguir prever o ciclo da atividade econômica. Pois, o indicador conseguiu identificar todos os *turning points* da série estudada com um “lag” médio de 4,57 meses e que a regressão com a referência de um “lag” de 3 meses dá um coeficiente de regressão superior à 0,8 o que é um bom resultado.

Depois deste estudo, vai ser apresentada uma crítica do indicador para tentar mostrar possíveis melhorias no CLI.

## **4.2 Críticas e possibilidades de melhorias**

### **4.2.1 Pontos fracos do CLI**

O objetivo do indicador CLI é de identificar os *turning points* dos ciclos econômicos. Isso permite dar aos analistas uma visão de futuro da situação econômica do país. Mas o ponto importante é saber como o analista vai poder ter confiança na análise do indicador. Isso leva a crítica em relação à variação do “lag” entre o CLI e a série de produção industrial. Por isso, precisaria usar séries que tem o mesmo “lag” em relação à série de referência.

De fato, se o analista for prever uma virada no ciclo da produção industrial, essa previsão vai ter que ter um prazo de avaliação. Por exemplo, se o pico do CLI for em dezembro de 2010, o analista precisa saber quando mais ou menos vai ser o pico da atividade econômica real.

Nesse sentido, o fato de ter uma variação grande do “lag” (entre 1 e 11 meses) é um problema em relação a essa análise. Para conseguir reduzir essa diferença de “lag” entre os *turning points*, precisa-se identificar quais são as séries que tem esses “lag”s extremos e tentar achar séries melhores para substituir.

A segunda crítica que pode ser feita do indicador é em relação às séries usadas. Em efeito, o CLI usa um dado de mercado de bolsa (preços das ações da bolsa), isso pode trazer problemas na medida em que o mercado reflete as expectativas dos agentes econômicos, ou seja, se os agentes forem otimistas com o crescimento econômico futuro, o preço das ações vai subir e inversamente, o preço cai quando os agentes estão pessimistas. Esse indicador então não vai conseguir ver os erros de análise que o mercado pode fazer. Por outro lado, esse indicador pode ser visto como um indicador em tempo real, que apresenta um consenso do mercado e pode ser considerado também que um bom desempenho da bolsa leva uma melhora das condições econômicas e da confiança do investidor, podendo assim melhorar o ciclo econômico.

Não usar os indicadores de bolsa permitiria não ter a parte subjetiva do mercado na construção do indicador. Essa série reflete a boa saúde das empresas brasileiras e a sua capacidade de crescer, então precisa-se encontrar uma série que contenha a mesma informação que esse dado de mercado. Pode-se pensar em vários indicadores para substituir esse dado de bolsa, como por exemplo, o Purchasing Manufacturing Index do Brasil que é uma pesquisa da confiança dos empresários no futuro. Esta pesquisa é feita em duas partes, que são a indústria e os serviços. Poderia ser interessante ver se a série composta teria um resultado satisfatório.



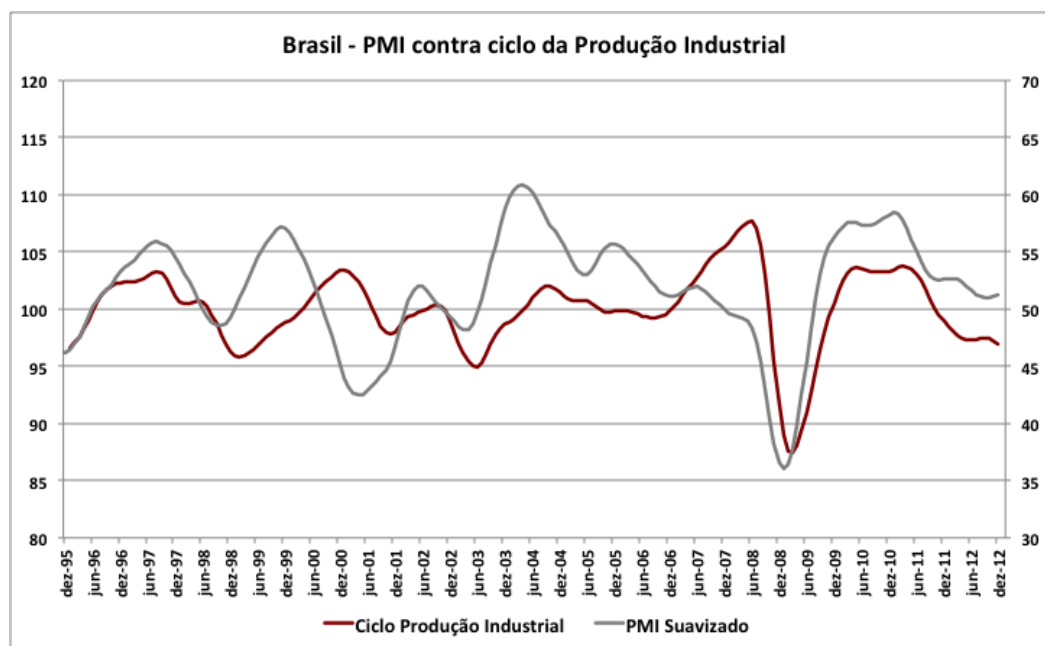
**Figura 28: PMI Manufacturing Brasil**



**Fonte: Institute for Supply Management, o Autor**

Para poder testar o dado de PMI do Brasil, foi feito o tratamento para tornar o dado comparável com o ciclo da produção industrial. A série foi suavizada para fornecer o dado da figura 28. A figura 29 mostra a comparação do ciclo da produção industrial com o PMI suavizado. Nesta figura o PMI não parece apresentar uma boa correlação com o ciclo da produção industrial.

**Figura 29: PMI contra ciclo da Produção Industrial**



**Fonte: IBGE, Institute for Supply Management, o Autor**

#### 4.2.2 Propostas de outras séries suscetíveis de entrar no indicador

Lima et al. (2006), fizeram uma divisão em grupos dos diferentes indicadores econômicos antecedentes que podem ser agregados para construir um indicador. Entre as subdivisões podemos achar as séries que já tem no CLI como a oferta de moeda (agregado monetário M2), os bens de capitais e investimentos (pesquisas industriais da FGV), a parte financeira (taxa de desconto – Selic). Mas existem na classificação deste estudo alguns grupos que não aparecem no indicador da OCDE:

- ✓ Os dados sobre emprego, como informações de horas trabalhadas ou de número de pessoas trabalhando. Essas variáveis representam a demanda do mercado de trabalho, ou seja, as expectativas de produção futura e tem um caráter antecedente da atividade econômica.
- ✓ O consumo e as vendas do comércio e da indústria: considerados como “proxies” da demanda agregada. A teoria econômica sugere que a demanda agregada influi na renda e no emprego futuros.
- ✓ A construção civil que tem efeito multiplicador importante na atividade econômica e pode ser medida com o consumo/produção de cimento ou com as autorizações de

edificações. Essas medidas representam a demanda por bens de capitais que é também antecedente da atividade econômica.

- ✓ A produção física que não aparece no indicador mas para qual existem alguns indicadores interessantes e antecedentes, como a produção de energia elétrica (relacionada à produção) ou o consumo de papel ondulado usado para acondicionar os bens produzidos. Da mesma forma, um dado de quantidade de frete que transita no país pode também dar uma ideia do nível de produção.

Esses diferentes pontos mostram direções que poderiam ser investigadas mais profundamente para tentar construir um indicador melhor. Infelizmente, neste projeto de graduação o acesso às séries não foi possível para conseguir construir essa análise, pois a maioria dos dados não é divulgada publicamente.

## 5 CONCLUSÃO GERAL

Nas últimas décadas o mundo viveu uma aceleração importante dos fluxos monetários, de informação, de bens e serviços, entre outros... Isto foi possível devido ao desenvolvimento de novas tecnologias de informação e à abertura progressiva das fronteiras dos países. Essas condições permitiram o desenvolvimento do mercado financeiro globalizado, que tem um papel preponderante na economia mundial.

Este mercado precisa de informações robustas e de fácil análise, o que possibilita tomar as decisões certas e com rapidez. Os indicadores clássicos se dividem em indicadores quantitativos (PIB, indicador de produção industrial, vendas de varejo...) e qualitativos (pesquisa de confiança...). Eles podem ser específicos de um aspecto da atividade (consumo, indústria...) ou refletir a atividade como um todo, mas neste caso eles demandam mais tempo para ser divulgados. O desenvolvimento dos métodos estatísticos tornou possível a criação dos indicadores agregados, suprindo esta falta de dado representando a economia atual como um todo. Estes indicadores sintetizam as informações de diferentes fontes para construir uma visão abrangente da atividade econômica de um país, ou grupo de países.

Mostramos neste trabalho que esses indicadores conseguem descrever bem a atividade econômica e que alguns têm um poder preditivo interessante para os agentes do mercado. Destacamos também que os indicadores agregados, pelo fato de ser um resultado de uma transformação matemática, devem ser usados com prudência para não levar à uma análise errada da situação. Os indicadores podem apresentar com simplicidade uma situação global, mas não constituir uma análise completa da atividade.

Esses indicadores dependem tanto das séries usadas para compô-los, quanto do processo de agregação aplicado. Essas duas escolhas, que o criador do indicador precisa fazer, têm um impacto forte no indicador resultante. Então, antes de utilizar qualquer indicador precisa-se entender porque, como e com quais dados ele foi criado para conseguir entendê-lo. Essa dependência dos indicadores ao “método de fabricação” torna necessário um processo de crítica e melhoria do método estatístico e das séries usadas. O indicador precisa também ser testado com frequência para verificar se ele mantém o mesmo comportamento ao longo do tempo.

A análise do CLI do Brasil que foi feita neste trabalho mostrou que os indicadores agregados podem apresentar um desempenho muito interessante, pois este indicador consegue prever os movimentos cíclicos da economia. Com esta ferramenta, os governos e bancos centrais conseguem monitorar melhor a atividade econômica usando os diferentes mecanismos que eles têm a disposição (taxa de juros, incentivos fiscais, regulação/desregulação de setores específicos...). Os agentes privados do mercado financeiro também aproveitam essas informações para melhorar as suas decisões de investimento.

A economia não é uma ciência exata e mesmo tendo vários modelos que tentem explicar o seu comportamento, não é possível prevê-la com certeza. Sabendo disso, os diferentes atores do mercado (bancos, governos, institutos...) tentam construir ferramentas para estimar a atividade econômica no futuro. Este trabalho apresentou de maneira crítica um tipo de indicador que existe no mercado atualmente, mas existem outros tipos de indicadores que ajudam a monitorar a economia e a tomar decisões de investimento.

Este trabalho permitiu apresentar os indicadores econômicos que ocupem atualmente um espaço importante nos estudos econômicos. Mostramos o valor adicional que os indicadores trazem na análise do comportamento da economia e identificamos os aspectos que precisam ser estudado cautelosamente na hora de criar ou analisar um indicador. O estudo do CLI do Brasil mostrou o poder destes indicadores num caso específico e apresentamos no final uma crítica que poderia servir de introdução para um trabalho mais profundo deste dado.

## 6 BIBLIOGRAFIA

BERNDT E.R., MORRINSON C.J., 1981, “Capacity utilization measures: Underlying Economic Theory and an Alternative Approach” **The American Economic Review**, v. 71, n. 2 (Maio), pp. 48-52.

BRY G., BOSCHAN C., 1971, **Cyclical Analysis of Time Séries: Selected Procedures and Computer Programs**, UMI, ch. 2, pp. 7-63.

BURNS A.F., MITCHELL W.C., 1946, “*Measuring Business Cycles*”, In: **NBER Book Séries Studies in Business Cycles**

CHICAGO FED, 2010, **Background on the Chicago Fed National Activity Index**

CONTADOR C.R., 1976, “Indicadores da atividade econômica no Brasil”, In **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 6, n. 1.

FGV. Ibre, **Sondagem Conjuntural da Indústria de Transformação**

GIOVANNINI E., 2008, **Understanding Economic Statistics: an OCDE Perspective**

HODRICK R.J, PRESCOTT E.C., 1997, “*Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation*”, **Journal of Money, Credit, and Banking**, v. 19, n. 1 (Fev ), pp 1-16.

JOLLIFFE I.T., 2005, “Principal Component Analysis”, **Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science**, Wiley, New York, vol. 3, pp 1580-1584

LIMA DE I.C, MORO S., JAYME F.G.J., 2006, “Ciclos e previsão cíclica: um modelo de indicadores antecedentes para a economia brasileira”. In: **Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia**

LUDVIGSON S.C, 2004, “Consumer confidence and consumer spending”, **The Journal of Economic Perspectives**, v. 18, n. 2 (Spring), pp. 29-50

NARDO M., SAISANA M., SALTELLI A., *et al.*, 2008, **Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide**, OCDE

OCDE, 2007, “Changes to the OECD’s Composite Leading Indicator”, Disponível em: <http://www.oecd.org/std/clits/39430336.pdf>

OCDE, 2009, “Interpreting OECD Composite Leading Indicators (CLIs)”

OCDE, 2012, “OCDE System of Composite Leading Indicator”

SAISANA M., TARANTOLA S., 2002 “State-of-the-art report on current methodologies and practices for composite indicator development”, EUR 20408 EN, European Commission-JRC: Italy.

SHARPE A., 2004, “Literature Review of Frameworks for Macro-indicators”, **CSLS Research Report 2004-03**, Centre for the Study of Living Standards.

STOCK J.H., WATSON M.W., 1999, “Forecasting Inflation”, **Journal of Monetary Economics**, v. 44, n. 2 (Out), pp 293-335.

STUPNYTSKA A., KELSTON A., WILSON D., 2010, “An even more global GLI (Global Leading Indicator)”, **Global Economic Paper**, n. 199.