

## CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS: INFLAÇÃO E GESTÃO DE CUSTOS

Ercules Costa (UTFPR) ercules\_costa@hotmail.com  
Antonio Vanderley Herrero Sola (UTFPR) sola@utfpr.edu.br  
Joao Luiz Kovaleski (UTFPR) kovaleski@utfpr.edu.br  
Pedro Paulo de Andrade (UFSC) ppandradejunior@gmail.com

### Resumo:

Com objetivo de verificar se o controle estatístico de processos (CEP) pode ser aplicado à evolução inflacionária e assim auxiliar a gestão de custos da produção, o presente artigo investigou os agregados que compõe o IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) no período de 2005 á 2014. Após elegeram-se os dois agregados que mais variaram, um altamente inflacionado e outro em recessão chegando à conclusão que se a metodologia fosse empregada os gestores de custos poderiam criar estratégias para amenizar os problemas oriundos destas variações. A análise revelou certas curiosidades de setores da economia, mostrando que o controle estatístico da inflação pode ser utilizado por outras áreas da empresa, auxiliando em suas estratégias.

**Palavras chave:** Custos, Inflação, Gestão, Controle Estatístico de Processos.

## STATISTICAL PROCESS CONTROL: INFLATION AND COST MANAGEMENT

### Abstract

In order to verify that the statistical process control (SPC) can be applied to inflationary developments and thus help the management of production costs, this study investigated the aggregates that make up the IPCA (Broad Consumer Price Index) for the 2005 period will be 2014 after he was elected two aggregates more varied, highly inflated and highly recession and concluded that the costs of managers can develop strategies to mitigate the problems arising from these variations. The analysis revealed some curiosities sectors of the economy, showing that the statistical control of inflation can be used in other areas of the company, assisting in their strategies.

**Key-words:** Costs, Inflation, Management, Statistical Process Control.

### 1. Introdução

Redutor de renda, a inflação por um lado aumenta os custos para a produção e por consequência o preço do produto final, por outro as famílias com uma renda de médio prazo constante acabam perdendo o poder de consumo, reduzindo a demanda pelos produtos. Este cenário leva a redução da atividade econômica das indústrias causando graves problemas econômicos.

A inflação não pode ser tratada como um fenômeno determinístico devido à complexidade de suas variáveis, este fato torna a gestão de custos das empresas uma tarefa difícil e improvável.

O governo verifica tendências da inflação observando e consultando analistas de mercado, que além da experiência contam com ferramentas econométricas que demonstram *expo-facto* o monitoramento da inflação.

Porém, como projetar os custos de produção da indústria levando em consideração a inflação? Já que a projeção da inflação é incerta, é importante e necessário que as indústrias façam o monitoramento para uma melhor gestão de custos.

Muito utilizado o controle estatístico de processos (CEP) permite investigar as normalidades e anormalidades apresentadas, garantindo a qualidade dos produtos ou serviços. Mas poderíamos aplicar na este método para o monitoramento do processo inflacionário no Brasil e, assim ajustar os custos em uma empresa?

O presente estudo objetiva a análise da inflação com a utilização do CEP em uma escala temporal de dez anos consolidados e assim responder a questão acima citada.

## **2 . Métodos e procedimentos da pesquisa**

Através de dados secundários do IPCA (índice de preços ao consumidor amplo), no período de 09 anos (2005/2014) será elaborado o controle estatístico de processos para então identificar os períodos de falhas no processo de controle a inflação. No desenvolvimento é abordado primeiramente o valor agregado e posteriormente nos nove subgrupos que o formam, revelando particularidades da dinâmica dos preços de alimentação e bebidas, transportes, habitação, saúde, cuidados e despesas pessoais, vestuário, comunicação, artigos de residência e educação.

Foi utilizada como limite central a meta do governo para cada ano, limite superior dois pontos percentuais para cima da meta e inferior com dois pontos abaixo da meta, de acordo com resoluções do Banco Central.

Desta forma, foi utilizar as cartas Np, pois se refere a atributos, numero de unidades que saíram do padrão determinado em uma amostra de tamanho fixo, revelando uma variável discreta, tipo por atributo.

Após uma carta geral, analisam-se os atributos específicos, ou cestas de produtos, com ponderações das metas baseados nas normas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística) vigentes a partir de primeiro de janeiro de 2012. As ponderações mostram que, mantido o peso por atributo, cada um terá o seu limite central, superior e inferior.

Com a métrica das cartas, faz-se leitura e análise até interpretação da capacidade do processo proposto por Maontgomery (2004).

## **3. Fundamentação teórica**

### **3.1 Controle Estatístico de Processos**

Controle é definido por Ferreira (2010) como fiscalização exercida sobre as atividades de pessoas, órgãos, departamentos, produtos, etc., para que tais atividades, ou produtos, não se desviem das normas preestabelecidas. Seu conceito esta em manter o processo em seu estado planejado de modo que ele continue capaz de atingir as metas iniciais (GRAÇA, 1996).

A união do controle a estatística fornece um diagnóstico muito aproximado da realidade observada, pois para Rao (1999), estatística é a ciência que estuda o levantamento de dados, seu processamento para a quantificação da quantidade de incerteza existente na resposta, com o intuito de fornecer subsídios para a tomada de decisões em condições de incerteza correndo o menor risco.

Montgomery (2004) descreve que os modernos métodos de qualidade tiveram origem em 1924, quando Walter A. Shewhart propôs cartas de controle para análise de dados e soluções de problemas de qualidade a empresa americana Bell System. Porém a ideia começou a ter força na década de 1980 devido a grande competição mundial.

Monitorar o desempenho de processos ao longo do tempo e detectar eventos incomuns que influenciem nas propriedades determinantes da qualidade do produto final (Montgomery, 2004). Ainda, segundo o autor, o Controle estatístico de processo é uma ferramenta de auxílio ao controle de qualidade, nas etapas do processo, em especial nos processos repetitivos.

Através de uma investigação, podem-se detectar de forma rápida as mudanças no processo e assim corrigir os desvios, para que não conformidades deixem de ser produzidas.

### 3.2 Qualidade

Para Montgomery (2004), a qualidade é inversamente proporcional à variabilidade. Se a variabilidade nas características importantes de um produto decresce, a qualidade do produto aumenta. Assim, se existe meta de inflacionária definida pelo governo para a estabilidade econômica, a variabilidade desta meta pode ser entendida como problemas com a qualidade da economia, levando ao aumento do custo de produção como consequência da alta da inflação.

Para realizar os estudos dos padrões de qualidade, inicia-se através da inspeção de qualidade, primeira etapa do processo. Montgomery (2004) levanta a questão de quando uma inspeção de qualidade é conveniente? Neste ponto, dos três controles de qualidade e suas ferramentas básicas iremos nos ater no controle do processo, não do processo de produção, mas no de custos, dadas alteração inflacionárias. O objetivo do controle do processo é monitorar e manter a variação previsível (RAMOS, 1995), ou seja, os custos administrados, com o CEP, ferramenta que compete esta estratégia.

### 3.3 Cartas estatísticas de controle

Existem diversas cartas e a escolha de uma delas depende da característica que se pretende controlar. Ramos (1995) mostra que em cartas de variáveis é necessário observar a quantidade de amostra retirada estudada. Drain (1997) faz a associação dos tipos gráficos com as necessidades de análises, como mostra a tabela abaixo:

| Nome do Gráfico   | Aplicação                                                             | Tipo      | Variável Estatística |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|
| X-barra           | Médias do conjunto de medidas                                         | Variáveis | Continua             |
| Amplitude (R)     | Amplitude do conjunto de medidas                                      | Variáveis | Continua             |
| Desvio Padrão (s) | Desvio Padrão do conjunto de medidas                                  | Variáveis | Continua             |
| Individuais       | Medidas individuais                                                   | Variáveis | Continua             |
| Np                | Número de unidades defeituosas em uma amostra de tamanho fixo         | Atributo  | Discreta             |
| P                 | Proporção de unidades defeituosas em uma amostra de tamanho variável. | Atributo  | Discreta             |
| C                 | Numero de defeitos em uma amostra de área fixa.                       | Atributo  | Discreta             |
| U                 | Número de defeitos derivados das amostras de área variável            | Atributo  | Discreta             |

|       |                                                                                                                            |           |          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| EWMA  | Média de várias medidas individuais sucessivas, ponderadas para controlar a influência das observações mais recentes.      | Variáveis | Continua |
| CUSUM | Somas acumuladas dos desvios do valor objetivo - mais útil para detectar pequenas mudanças da média em processos contínuos | Variáveis | Continua |

Fonte: Adaptado de Drian (1997)

Tabela 1 - Tipos de gráficos de controle para indústria de manufatura em geral

### 3.4 Ferramenta estatística aplicado ao CEP

Da definição descrita anteriormente, Montgomery (2004) afirma que a qualidade é inversamente proporcional à variabilidade. Sendo que através desta medida estatística se dá o início da elaboração da CEP.

A variabilidade possui causas no controle estatístico pode ter causas comuns, inerentes ao processo e causas especiais, que podem ser identificadas.

Se o processo está sob controle estatístico, dentro dos limites aceitáveis, as causas são inerentes ao processo, causas comuns, sendo que pouco ou nada pode ser feito para eliminá-lo. Uma vez que o processo foge dos limites estabelecidos, por efeito de causas especiais, este pode ser corrigido. Os limites fazem parte da carta de controle.

Montgomery (2004) define carta de controle como uma representação gráfica da qualidade, onde a partir de uma amostra, relacionada com o tempo e uma característica do produto, mede-se o valor médio, representado por uma linha central. Acima da linha central temos o limite superior de controle (LSC) e abaixo o limite inferior de controle (LIC), como afirma Triola (2005).

Dal'Cortivo (2005), explica o método desenvolvido por Shewhart para o cálculo dos limites, onde para uma estatística  $W$  com distribuição normal, com média  $\mu(w)$  e desvio padrão  $\sigma(w)$  conhecido, existe a probabilidade próxima dos limites estarem entre  $\mu(w) \pm 3\sigma(w)$ . Mas nem toda a distribuição probabilística é do tipo normal.

Para o artigo foi utilizado como limite central à meta do governo para cada ano, limite superior dois pontos percentuais para cima da meta e inferior com dois pontos abaixo da meta, de acordo com resoluções do Banco Central.

Desta forma, o ideal foi utilizar as cartas  $Np$ , pois se refere a atributos, número de unidades que saíram do padrão determinado em uma amostra de tamanho fixo, revelando uma variável discreta, tipo por atributo.

Utilizado para marcar quantidade de produtos defeituosos, é muito similar à carta  $P$ . Por não se dispor de um valor padrão para  $p$  então podemos utilizar a sua média para estimar o próprio  $p$ . Assim desta maneira  $p = d/n$ ,  $d = n.p$ . Logo os limites são definidos como:

$$LSC = \bar{X} + 3\sqrt{\bar{X}(1 - \bar{p})}$$

Equação 1 – Limite Superior de Controle.

$$LC = \bar{X}$$

Equação 2 – Limite Central.

$$LIC = \bar{X} - 3\sqrt{\bar{X}(1 - \bar{p})}$$

Equação 3 – Limite inferior de Controle

Quanto às peças defeituosas, definimos aqui como os agregados da inflação que saem do controle nos limites inferiores e superiores. .

### 3.5 Inflação

Segundo Mankil (2010), o crescimento no nível geral de preços define a inflação. Tal crescimento pode ter origem microeconômica e ou macroeconômico.

Por vez os problemas regionais com estrutura, clima entre outros também influenciam o advento da inflação.

Blanchard (2007) mostra uma dinâmica macroeconômica, onde a escassez de certo produto que frente à demanda, produz a inflação. Assim quando a oferta de certo produto é menor que a demanda pelo mesmo, o preço aumenta, este aumento percentual é definido como a taxa inflacionária.

O controle da inflação faz parte integrante da política monetária adotada pelos governos, sendo de grande importância nas políticas públicas, manutenção do poder de compra das famílias e proteção da moeda nacional.

Regulamentado pelo decreto Lei N. 3.088, de junho de 1999, o Banco Central do Brasil adota o Índice de Preços ao Consumidor Amplo, produzido desde 1979 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para estabelecer as metas inflacionárias.

O IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) tem objetivo medir a inflação de produtos e serviços no varejo e que se refere ao consumo das famílias cujo rendimento varie entre um e 40 salários mínimos. Os preços analisados são os pagos a vista pelo consumidor das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte, Recife, São Paulo, Belém, Fortaleza, Salvador, Curitiba, Brasília e Goiânia. Esta metodologia é descrita na Cartilha para compreender o INPC do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do IBGE.

A formação do índice de preços ao consumidor amplo é composto por nove cestas, cada uma contendo peso para a somatória geral. A partir de janeiro de 2012 o IBGE alterou os pesos, sendo este agora calculado com base nos valores de despesas obtidos na Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF, que realizada a cada cinco anos pelo próprio IBGE em todo o território brasileiro, atualizando a participação relativa do valor nas despesas das famílias.

| <b>Tipo de Gasto</b>      | <b>Peso % do Gasto<br/>(até 31.12.2011)</b> | <b>Peso % do Gasto<br/>(a partir de 01.01.2012)</b> |
|---------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Alimentação e bebidas     | 23,46                                       | 23,12                                               |
| Transportes               | 18,69                                       | 20,54                                               |
| Habitação                 | 13,25                                       | 14,62                                               |
| Saúde e cuidados pessoais | 10,76                                       | 11,09                                               |
| Despesas pessoais         | 10,54                                       | 9,94                                                |
| Vestuário                 | 6,94                                        | 6,67                                                |
| Comunicação               | 5,25                                        | 4,96                                                |
| Artigos de residência     | 3,9                                         | 4,69                                                |
| Educação                  | 7,21                                        | 4,37                                                |
| <b>Total</b>              | <b>100</b>                                  | <b>100</b>                                          |

Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Tabela 2 - Peso dos grupos de produtos e serviços

O BACEN através das resoluções determina as metas para a inflação Brasileira. Utilizando sempre um intervalo de tolerância de dois pontos para cima ou para baixo, fixa assim os limites superiores e inferiores.

### 4. Apresentação dos dados

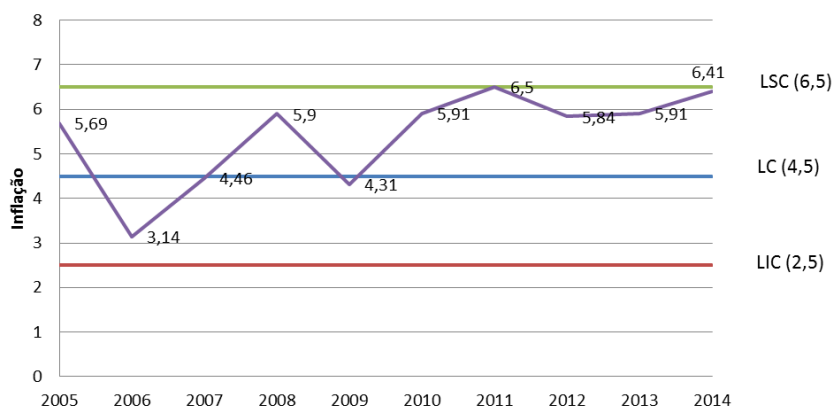
Primeiramente encontraram-se as metas inflacionárias do governo, bem como resoluções que as legalizaram com limites inferiores e superiores, assim como descrito na tabela abaixo.

| Ano  | Norma Resolução | Data       | Meta (%) | Banda (p.p.) | Limites Inferior (%) | Limite Superior (%) | Inflação Efetiva (IPCA % a.a.) |
|------|-----------------|------------|----------|--------------|----------------------|---------------------|--------------------------------|
| 1999 |                 |            | 8        | 2            | 6                    | 10                  | 8,94                           |
| 2000 | 2615            | 30/06/1999 | 6        | 2            | 4                    | 8                   | 5,97                           |
| 2001 |                 |            | 4        | 2            | 2                    | 6                   | 7,67                           |
| 2002 | 2744            | 28/06/2000 | 3,5      | 2            | 1,5                  | 5,5                 | 12,53                          |
| 2003 | 2842            | 28/06/2001 | 3,25     | 2            | 1,25                 | 5,25                | 9,3                            |
|      | 2972            | 27/06/2002 | 4        | 2,5          | 1,5                  | 6,5                 | 9,3                            |
| 2004 | 2972            | 27/06/2002 | 3,75     | 2,5          | 1,25                 | 6,25                | 7,6                            |
|      | 3108            | 25/06/2003 | 5,5      | 2,5          | 3                    | 8                   | 7,6                            |
| 2005 | 3108            | 25/06/2003 | 4,5      | 2,5          | 2                    | 7                   | 5,69                           |
| 2006 | 3210            | 30/06/2004 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 | 3,14                           |
| 2007 | 3291            | 23/06/2005 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 | 4,46                           |
| 2008 | 3378            | 29/06/2006 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 | 5,9                            |
| 2009 | 3463            | 26/06/2007 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 | 4,31                           |
| 2010 | 3584            | 01/07/2008 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 | 5,91                           |
| 2011 | 3748            | 30/06/2009 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 | 6,5                            |
| 2012 | 3880            | 22/06/2010 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 | 5,84                           |
| 2013 | 3991            | 30/06/2011 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 | 5,91                           |
| 2014 | 4095            | 28/06/2012 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 | 6,41                           |
| 2015 | 4237            | 28/06/2013 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 |                                |
| 2016 | 4345            | 25/06/2014 | 4,5      | 2            | 2,5                  | 6,5                 |                                |

Fonte: Banco Central do Brasil, 2014

Tabela 3 - Metas inflacionárias e IPCA efetivo

Notam-se então os limites pré-estabelecidos pelo COPOM (Comitê de Política Monetária). Com estes valores descreve-se a primeira carta.



Fonte: Os autores

Gráfico 1 - Carta de Controle estatístico Inflacionário Brasileiro

Após queda em 2006, nota-se uma tendência de alta inflacionária a partir de então, exigindo uma melhor análise dos subgrupos que o indicador.

Os valores são médios de subgrupos apresentados no referencial, que se descreve na tabela abaixo:

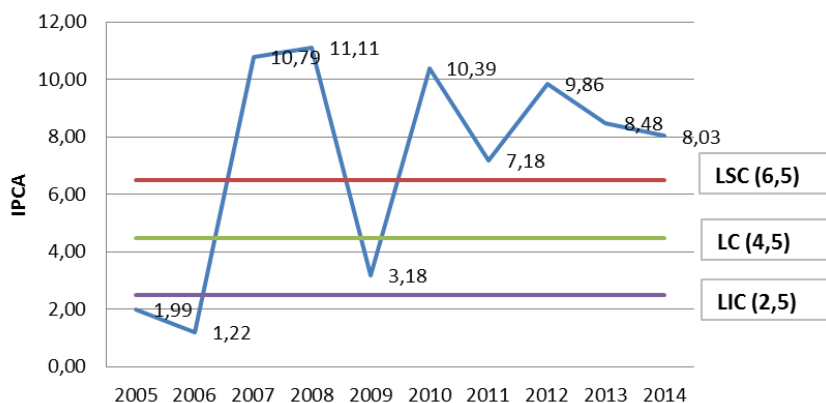
| Índice Geral | Peso | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1            |      | 5,69 | 3,14 | 4,46 | 5,9  | 4,31 | 5,91 | 6,5  | 5,84 | 5,91 | 6,41 |

|                           |      |      |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
|---------------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Alimentos e Bebidas       | 0,23 | 1,99 | 1,22  | 10,79 | 11,11 | 3,18 | 10,39 | 7,18 | 9,86  | 8,48 | 8,03  |
| Habitação                 | 0,15 | 6,42 | 3,08  | 1,76  | 5,08  | 5,67 | 5     | 6,75 | 6,79  | 3,4  | 8,8   |
| Artigos residenciais      | 0,05 | 2,71 | -2,71 | -2,48 | 1,99  | 3,04 | 3,53  | 0    | 0,84  | 7,12 | 5,49  |
| Vestuário                 | 0,07 | 7,11 | 5,07  | 3,78  | 7,31  | 6,11 | 7,52  | 8,27 | 5,79  | 5,38 | 3,63  |
| Transporte                | 0,21 | 8,07 | 3,14  | 2,08  | 2,32  | 2,36 | 2,41  | 6,05 | 0,48  | 3,29 | 3,75  |
| Saúde e Cuidados Pessoais | 0,11 | 6,21 | 5,99  | 4,48  | 5,73  | 5,35 | 5,07  | 6,32 | 5,95  | 6,95 | 6,97  |
| Despesas Pessoais         | 0,1  | 6,99 | 7,23  | 6,53  | 7,35  | 8,03 | 7,37  | 8,61 | 10,17 | 8,39 | 8,31  |
| Educação                  |      |      |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| Leitura e Papelaria       | 0,04 | 7,16 | 6,24  | 4,18  | 4,56  | 6,13 | 6,22  | 8,06 | 7,78  | 7,94 | 8,45  |
| Comunicação               | 0,05 | 6,45 | -0,24 | 0,67  | 1,78  | 1,08 | 0,88  | 1,52 | 0,77  | 1,5  | -1,52 |

Fonte: Os autores, adaptado do BACEN (2014)

Tabela 4 – IPCA por subgrupos

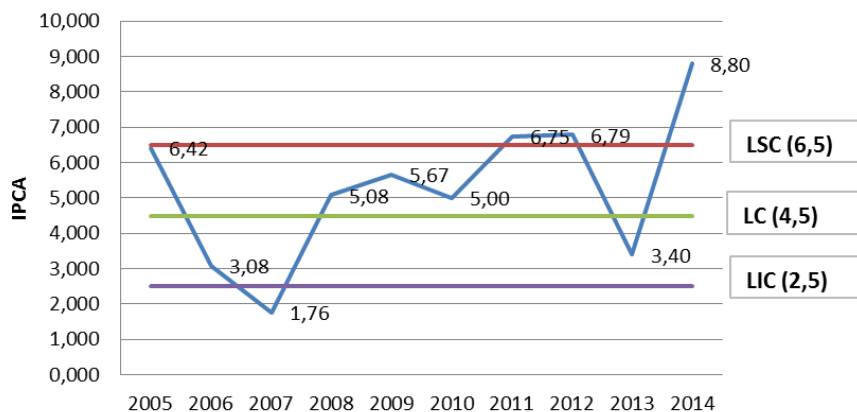
Ao verificar a tabela 5 nota-se que os subgrupos de artigos residenciais, vestuário e transporte foram os únicos que não saíram dos limites, sendo assim, plotam-se os gráficos dos demais subgrupos.



Fonte: Os autores

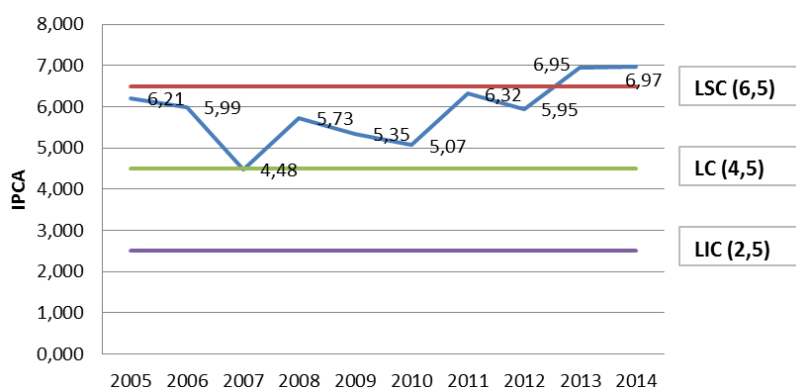
Gráfico 2 - Carta controle estatístico para alimentação e bebida

Como é perceptível, neste subgrupo apenas no ano de 2009 obteve-se um ponto dentro da normalidade, já com a habitação nota-se que obteve o maior pico em 2014.



Fonte: Os autores

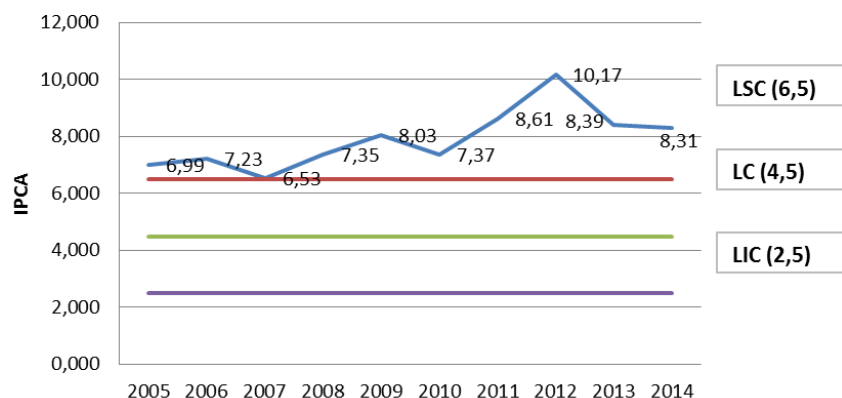
Gráfico 3 - Carta controle estatístico: habitação



Fonte: Os autores

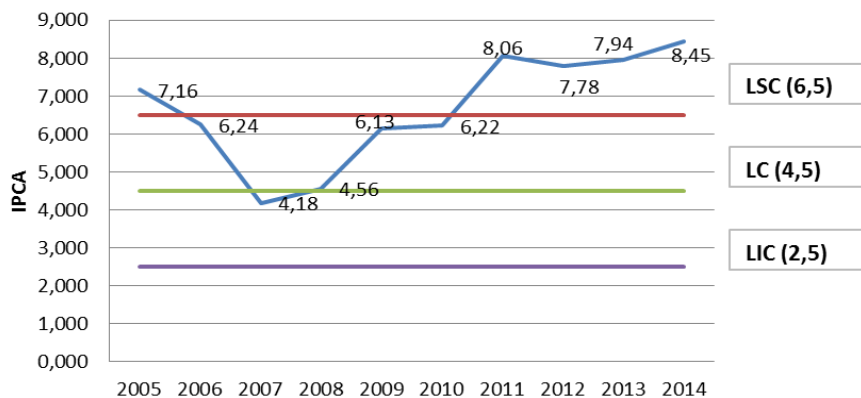
Gráfico 3 - Carta controle estatístico com saúde e cuidados pessoais

Uma vez que os cuidados com saúde e cuidados pessoais saíram do limite superior de controle em 2013, com leve alta em 2014, as despesas pessoais, em nenhum ano estudado, se manteve na meta, sempre ultrapassaram o limite superior.



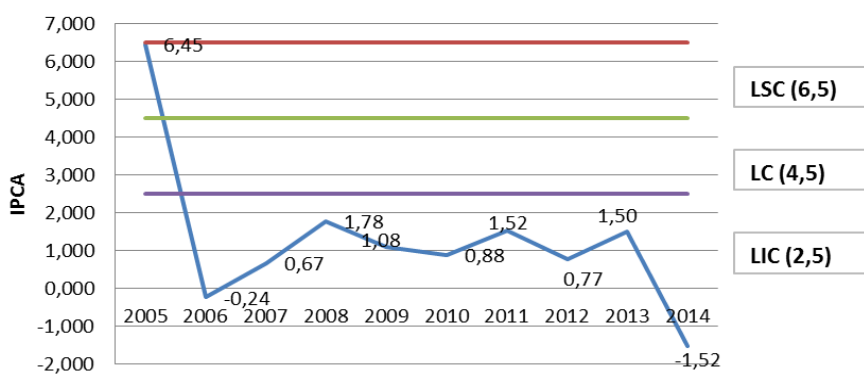
Fonte: Os autores

Gráfico 4 - Carta controle estatístico com despesas pessoais



Fonte: Os autores

Gráfico 5 - Carta controle estatístico com educação leitura e papelaria



Fonte: Os autores

Gráfico 5 - Carta controle estatístico com comunicação

No inverso das altas, o subgrupo comunicação apresentou queda no nível dos preços desde 2006.

## 5. Discussões

Ao analisar a evolução da inflação por subgrupos no período proposto, verifica-se que todos os itens apurados fogem do controle estatístico, hora superando o limite superior, hora o inferior. Destaque para o gráfico 2 – Alimentação e bebida que após uma queda de 1,28 em relação ao limite superior em 2006 atinge alta de 4,61 acima do limite superior em 2008, fechando 2014 com 1,53 acima do limite. Dos 10 anos apurados, este ficou dois anos abaixo do controle e sete acima, sendo que apenas no ano de 2009 ficou entre os limites estatísticos.

Na outra ponta da análise, o setor de comunicação, gráfico cinco, em 10 anos só esteve em 2005 dentro do limite estabelecido pela carta estatística, sendo que os demais anos estiveram abaixo do limite inferior. Esta por sua vez pode representar uma recessão do setor, porém novamente a origem é exógena ao sistema.

Saúde e cuidados pessoais foram à única carta que permaneceu dentro dos limites de controle estatístico até 2012, porém com variação considerável em 2013 e 2014.

Tomamos como exemplo as indústrias que produzem produtos para despesas pessoais, verifica-se uma inflação acima do limite superior desde 2005. Após uma análise pode se chegar à conclusão que se trata de uma inflação de custo e não de demanda. Com o auxílio da carta agregada o gestor de custos pode decidir fazer uma reserva para o próximo ano, bem

como negociar prazos e gerir o preço dos insumos.

Na contramão, o setor de comunicações teve ressessão em todo o período, que pode ter causas como entrada de novos *players* no mercado, forçando uma redução dos preços com o aumento da oferta, consequência da concorrência no mercado. Isso mostra que esta técnica de controle pode ser utilizada por outras áreas da indústria, orientando estratégias futuras.

## 5. Conclusão

Apesar de demonstrar que o processo inflacionário brasileiro deu sinal de alta desde 2009, comprovado pelas cartas de controle estatístico, a proposta não está em discutir as políticas econômicas que levaram ao cenário atual da inflação, e sim demonstrar que é possível monitorar a inflação dada pelo IPCA e seus subgrupos componentes.

Com isso, verificou-se que o objetivo proposto foi alcançado, pois ao entender como se desenvolveu a evolução inflacionária, a indústria pode readequar seus meios e prazos de pagamento, tornando o CEP uma ferramenta viável a ser implantada para esta finalidade.

Por fim, as ponderações podem ter distorcido as informações, uma vez que todas as cartas mostram o processo fora do controle estatístico antes mesmo de 2011 quando o IPCA mostrou estar no limite superior central. Os motivos podem ser verificados em outro estudo mais aprofundado da metodologia do IPCA.

## Referências

**BACEN, Banco Central do Brasil.** Decreto n. 3.088 de 1999: *Estabelece a sistemática de "metas para a inflação" como diretriz para fixação do regime de política monetária e dá outras providências.* Brasília, 1999. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pre/leisdecretos/Port/Dec3088.pdf>> Acesso em 29 de mar. de 2015.

**BUSAB, Wilton de; O. MORETIN, Pedro A.** *Estatística Básica.* 7 ed. São Paulo: Saraiva 2011.

**COSTA, A F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R.** *Controle estatístico de qualidade.* São Paulo: Editora Atlas, 2004.

**DRAIN, D.** *Statistical methods for industrial process control.* New York: Chapman & Hall Book, 1997.

**DAL'CORTIVO, Zaudir.** *Aplicação do controle estatístico de processo em sequências curtas de produção e análise estatística de processo através do planejamento econômico.* Curitiba, 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Métodos numéricos em engenharia, UFPR.

**GRAÇA Jr, J. C. da.** *O CEP acaba com as variações?* Revista Controle da Qualidade. São Paulo, Editora Bannas, 1996.

**GIL, Antonio C.** *Métodos e técnicas de pesquisa social,* 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

**IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** *Cartilha para compreender o INPC.* 5 ed. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/INPC2006.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/INPC2006.pdf)> Acesso em 25 de mar. 2015.

**MONTGOMERY, D.C.** *Introdução ao controle estatístico de qualidade,* 4 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2004.

**PALADINI, E. P.** *Gestão da Qualidade no Processo.* 1 ed. São Paulo: Atlas, 1995.

**QUEIROZ, E. K. de.** *Qualidade segundo Gavin.* São Paulo: Annablume, 1995.

**RAMOS, A. W.** *Controle estatístico de processo para pequenos lotes.* São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1995.

**RAO, C.R.** *Statistics: A technology for the millennium* Internal. J. Math. & Statist. Sci , Vol. 8, No. 1, June 1999, 5-25

**RIBEIRO, José L. D.; CATEN, Carla S. T.** *Controle estatístico do processo*. Porto Alegre (RS): Fundação Empresa Escola de Engenharia, UFRGS, 2012.

**SANIGA, E. M.; DAVIS, J. D.; MCWILLIAMS, T. P.** *Economic, statistical, and economic-statistical design of  $\bar{X}$  and R charts and  $\bar{X}$  and S charts*. *Journal of Quality technology*, v. 33, n. 2, p. 234-241, Abril 2001.

**TRIOLA, Mario F.** *Introdução à estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 2005.