



Ministério Público do Estado do Amazonas
Procuradoria-Geral de Justiça

Análise Estatística do RAF no Período de 2012 a 2019

CENTROS DE APOIO OPERACIONAL

Centros de Apoio Operacional (CAOs)

Compete aos Centros de Apoio Operacionais, conforme artigo 2º do Ato nº 068/PJ/2001:

- I. estimular a integração e o intercâmbio entre órgãos que atuem na mesma área de atividade e que tenham atribuições comuns;
- II. remeter informações e recomendações técnico-jurídicas, sem caráter vinculativo, aos órgãos ligados à sua área de atuação;
- III. estabelecer interação permanente com entidades ou órgãos públicos ou privados que atuem em áreas afins, para obtenção de elementos técnico-especializados, necessários ao desempenho de suas funções;
- IV. remeter, anualmente, ao Procurador-Geral de Justiça relatório das atividades do Ministério Público, relativas às respectivas atribuições;
- V. prestar auxílio aos órgãos de execução do Ministério Público na instrução dos inquéritos civis, ou na preparação e/ou proposição de medidas processuais;
- VI. zelar pelo cumprimento das obrigações do Ministério Público, decorrentes de convênios e compromissos de ajustamento firmados;
- VII. apresentar ao Procurador-Geral de Justiça propostas ou sugestões para:
 - a) elaboração da política institucional e de programas específicos;
 - b) edição de atos e instruções, sem caráter normativo, tendentes à melhoria dos serviços do Ministério Público;
 - c) realização de convênios, cursos, palestras e outros eventos.
- VIII. distribuir entre as Procuradorias e Promotorias de Justiça o atendimento ao público, as representações, os processos administrativos e expedientes oriundos da Procuradoria-Geral de Justiça, bem como as matérias de interesse público, afetas aos respectivos órgãos;
- IX. solucionar controvérsias entre as áreas de atuação, dentro de sua coordenadoria; e
- X. exercer outras funções compatíveis com suas finalidades.

Relação dos CAOs

CAO-Cível - Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça Cíveis

CAO-Crim - Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça Criminais

CAO-Crimo - Centro de Apoio Operacional de Inteligência, Investigação e Combate ao Crime-Organizado

CAO-Eleitoral - Centro de Apoio Operacional das Promotorias Eleitorais

CAO-IJ - Centro de Apoio Operacional das Promotorias da Infância e Juventude

CAO-MAPH-URB - Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça Especializadas na Defesa do Meio Ambiente, Patrimônio Histórico e da Ordem Urbanística

CAO-PDC - Centro de Apoio Operacional de Proteção e Defesa dos Direitos Constitucionais do Cidadão, dos Direitos do Consumidor e da Defesa do Patrimônio Público

Interior

Outros

ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA PRODUTIVIDADE

Período: Janeiro de 2012 a Dezembro de 2019

INTRODUÇÃO

A Estatística Gerencial, importante ramo da Ciência Estatística Aplicada, mesmo antes do advento dos computadores, já era uma parceira de altíssima confiabilidade dos gestores públicos e privados, exatamente na tarefa de resolver problemas complexos de gestão. Esta parceria de sucesso, com uso dos poderosos modelos estatísticos de gestão, os quais foram diretamente responsáveis em passado recente, por mudanças econômicas, sociais e tecnológicas de nações e de organizações ao redor do planeta, com a aderência à cultura da análise de dados, pode tornar-se muito mais exuberante na atualidade com o uso dos recursos estatísticos computacionais de alto desempenho disponíveis no ambiente do *Big Data Analytics*.

É plenamente verificável que as Organizações que estão aderindo à cultura da análise de dados, pós-TI, são diferenciadas em termos de gestão. Instituições que aderem à cultura da análise de dados são dotadas de visão além do alcance, resolutivas e referências para outras Instituições.

Os quatro desafios fundamentais que tornam necessário o uso pleno da Estatística Gerencial são a definição de metas, o cumprimento de prazos, a identificação dos problemas e a descoberta da(s) causa(s). A Estatística Gerencial já usa intensivamente a computação de alto desempenho, mas não é TI, e sim, Ciência Estatística Aplicada, insuperável instrumento de gestão à disposição dos gestores na busca da produtividade com qualidade e da resolutividade.

A inferência estatística combinada com a pesquisa operacional faz as respostas emergirem, dispondo para aos gestores, com níveis de incerteza controlados, o escopo das melhores soluções para resolver cada problema de gestão que surge ou que já é inerente ao modelo de gestão em uso na Instituição. Contudo a tomada de decisão é sempre do gestor!

Todo ambiente de gestão tem uma capacidade limitada de atingimento de metas e cumprimento de prazos. A análise estatística sempre mostra até onde o gestor pode ir com as escolhas de metas, agressivas ou não e quais os melhores prazos a serem definidos. Práticas de gestão sem uma metodologia que induza o cumprimento de prazos para atingimento de metas factíveis, dificilmente farão a diferença em termos de gestão, mesmo que disponham dos recursos adequados.

RESUMO DAS ATIVIDADES

Combinar análise e previsão bayesiana com monitoramento estatístico para pequenas variações nos dados das Séries Históricas dos Indicadores Institucionais.

OBJETIVO

Dotar o Ministério Público do Estado do Amazonas de uma metodologia estatística de gestão que facilite a compreensão, com a clareza necessária, de toda a problemática da sua própria gestão, para poder se posicionar melhor com relação a esta situação de alta complexidade e está em condições de, além de cumprir com zelo sua missão constitucional, direcionar ou mesmo propor práticas de gestão aos seus membros e servidores na busca da resolutividade e da excelência em gestão.

Importante: Este relatório só tem plena utilidade para os tomadores de decisão, se for atualizado mensalmente, por meio de uma solução computacional de Big Data Analytics.

SUMÁRIO

<i>1 – CAO Cível</i>	9
<i>2 – CAO Criminal</i>	17
<i>3 – CAO Crimo</i>	25
<i>4 – CAO Eleitoral</i>	33
<i>5 – CAO Infância e Juventude</i>	41
<i>6 – CAO Maph-Urb</i>	49
<i>7 – CAO PDC</i>	57
<i>8 – OPERACIONAL INTERIOR</i>	65
<i>9 – OUTROS</i>	73

TABELAS

<i>Tabela 1 – Série Histórica do CAO Cível</i>	9
<i>Tabela 2 – Série Histórica do CAO Criminal</i>	17
<i>Tabela 3 – Série Histórica do CAO Crimo</i>	25
<i>Tabela 4 – Série Histórica do CAO Eleitoral</i>	33
<i>Tabela 5 – Série Histórica do CAO Infância e Juventude</i>	41
<i>Tabela 6 – Série Histórica do CAO Maph-Urb</i>	49
<i>Tabela 7 – Série Histórica do CAO PDC</i>	57
<i>Tabela 8 – Série Histórica do OPERACIONAL INTERIOR</i>	65
<i>Tabela 9 – Série Histórica de OUTROS</i>	73

GRÁFICOS

<i>Gráfico 1.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO Cível</i>	10
<i>Gráfico 1.2 – Retrospectiva para o CAO Cível</i>	10
<i>Gráfico 1.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Cível</i>	11
<i>Gráfico 1.4 – Análise Estatística dos Dados</i>	12

<i>Gráfico 1.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal</i>	13
<i>Gráfico 1.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais</i>	14
<i>Gráfico 1.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas</i>	15
<i>Gráfico 2.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO Criminal</i>	18
<i>Gráfico 2.2 – Retrospectiva para o CAO Criminal</i>	18
<i>Gráfico 2.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Criminal</i>	19
<i>Gráfico 2.4 – Análise Estatística dos Dados</i>	20
<i>Gráfico 2.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal</i>	21
<i>Gráfico 2.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais</i>	22
<i>Gráfico 2.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas</i>	23
<i>Gráfico 3.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO Crimino</i>	26
<i>Gráfico 3.2 – Retrospectiva para o CAO Crimino</i>	26
<i>Gráfico 3.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Crimino</i>	27
<i>Gráfico 3.4 – Análise Estatística dos Dados</i>	28
<i>Gráfico 3.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal</i>	29
<i>Gráfico 3.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais</i>	30
<i>Gráfico 3.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas</i>	31
<i>Gráfico 4.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO Eleitoral</i>	34
<i>Gráfico 4.2 – Retrospectiva para o CAO Eleitoral</i>	34
<i>Gráfico 4.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Eleitoral</i>	35
<i>Gráfico 4.4 – Análise Estatística dos Dados</i>	36
<i>Gráfico 4.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal</i>	37
<i>Gráfico 4.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais</i>	38
<i>Gráfico 4.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas</i>	39
<i>Gráfico 5.1 – Modelo Bayesiano de ST do CAO Infância e Juventude</i>	42
<i>Gráfico 5.2 – Retrospectiva para o CAO Infância e Juventude</i>	42
<i>Gráfico 5.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Infância e Juventude</i>	43

<i>Gráfico 5.4 – Análise Estatística dos Dados</i>	44
<i>Gráfico 5.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal</i>	45
<i>Gráfico 5.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais</i>	46
<i>Gráfico 5.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas</i>	47
<i>Gráfico 6.1 – Modelo Bayesiano de ST do CAO Maph-Urb</i>	50
<i>Gráfico 6.2 – Retrospectiva para o CAO Maph-Urb</i>	50
<i>Gráfico 6.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Maph-Urb</i>	51
<i>Gráfico 6.4 – Análise Estatística dos Dados</i>	52
<i>Gráfico 6.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal</i>	53
<i>Gráfico 6.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais</i>	54
<i>Gráfico 6.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas</i>	55
<i>Gráfico 7.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO PDC</i>	58
<i>Gráfico 7.2 – Retrospectiva para o CAO PDC</i>	58
<i>Gráfico 7.3 – Previsão Bayesiana para o CAO PDC</i>	59
<i>Gráfico 7.4 – Análise Estatística dos Dados</i>	60
<i>Gráfico 7.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal</i>	61
<i>Gráfico 7.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais</i>	62
<i>Gráfico 7.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas</i>	63
<i>Gráfico 8.1 – Modelo Bayesiano de ST de Operacional Interior</i>	66
<i>Gráfico 8.2 – Retrospectiva para Operacional Interior</i>	66
<i>Gráfico 8.3 – Previsão Bayesiana para Operacional Interior</i>	67
<i>Gráfico 8.4 – Análise Estatística dos Dados</i>	68
<i>Gráfico 8.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal</i>	69
<i>Gráfico 8.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais</i>	70
<i>Gráfico 8.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas</i>	71
<i>Gráfico 9.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais de Outros</i>	74
<i>Gráfico 9.2 – Retrospectiva para Outros</i>	74

<i>Gráfico 9.3 – Previsão Bayesiana para Outros</i>	<i>75</i>
<i>Gráfico 9.4 – Análise Estatística dos Dados</i>	<i>76</i>
<i>Gráfico 9.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal</i>	<i>77</i>
<i>Gráfico 9.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais</i>	<i>78</i>
<i>Gráfico 9.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas</i>	<i>79</i>

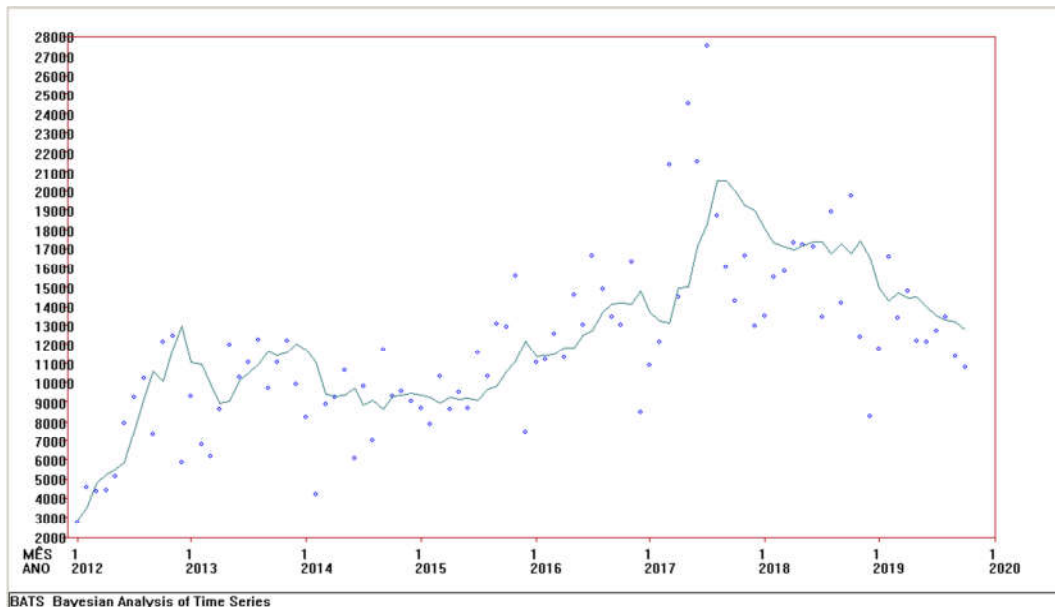
1 – CAO Cível

Tabela 1 – Série Histórica do CAO Cível

DATA	CAO Cível	DATA	CAO Cível	DATA	CAO Cível
jan/12	2.783	set/14	11.757	mai/17	24.532
fev/12	4.602	out/14	9.329	jun/17	21.485
mar/12	4.295	nov/14	9.551	jul/17	27.527
abr/12	4.444	dez/14	9.023	ago/17	18.638
mai/12	5.094	jan/15	8.677	set/17	16.021
jun/12	7.907	fev/15	7.871	out/17	14.227
jul/12	9.272	mar/15	10.375	nov/17	16.655
ago/12	10.232	abr/15	8.621	dez/17	12.917
set/12	7.347	mai/15	9.499	jan/18	13.432
out/12	12.132	jun/15	8.662	fev/18	15.498
nov/12	12.471	jul/15	11.533	mar/18	15.811
dez/12	5.852	ago/15	10.340	abr/18	17.276
jan/13	9.349	set/15	13.074	mai/18	17.191
fev/13	6.766	out/15	12.884	jun/18	17.114
mar/13	6.161	nov/15	15.562	jul/18	13.343
abr/13	8.628	dez/15	7.426	ago/18	18.834
mai/13	11.959	jan/16	11.112	set/18	14.092
jun/13	10.273	fev/16	11.244	out/18	19.683
jul/13	11.088	mar/16	12.581	nov/18	12.285
ago/13	12.235	abr/16	11.299	dez/18	8.281
set/13	9.735	mai/16	14.583	jan/19	11.786
out/13	11.054	jun/16	12.988	fev/19	16.557
nov/13	12.220	jul/16	16.625	mar/19	13.365
dez/13	9.903	ago/16	14.849	abr/19	14.765
jan/14	8.174	set/16	13.394	mai/19	12.213
fev/14	4.212	out/16	13.007	jun/19	12.202
mar/14	8.898	nov/16	16.319	jul/19	12.744
abr/14	9.255	dez/16	8.477	ago/19	13.382
mai/14	10.670	jan/17	10.914	set/19	11.361
jun/14	6.039	fev/17	12.135	out/19	11.205
jul/14	9.860	mar/17	21.387	nov/19	9.663
ago/14	6.994	abr/17	14.429	dez/19	6.335

Fonte: RAF 2012-2019

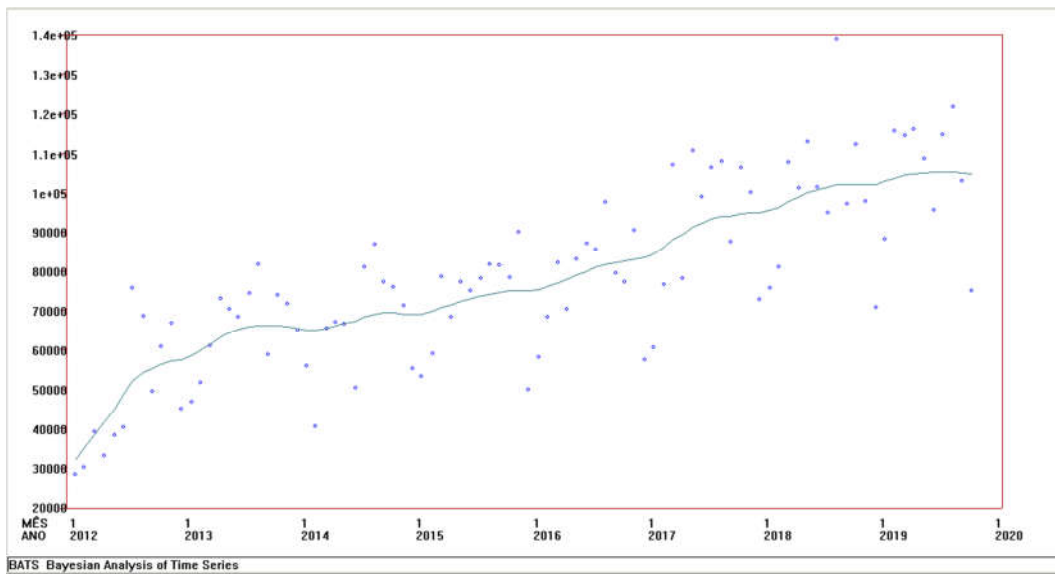
Gráfico 1.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO Cível



Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: Cada ponto representa a produtividade do mês correspondente, no período de janeiro de 2012 a outubro de 2019. O modelo bayesiano de séries temporais é representado geometricamente pela linha poligonal.

Gráfico 1.2 – Retrospectiva para o CAO Cível

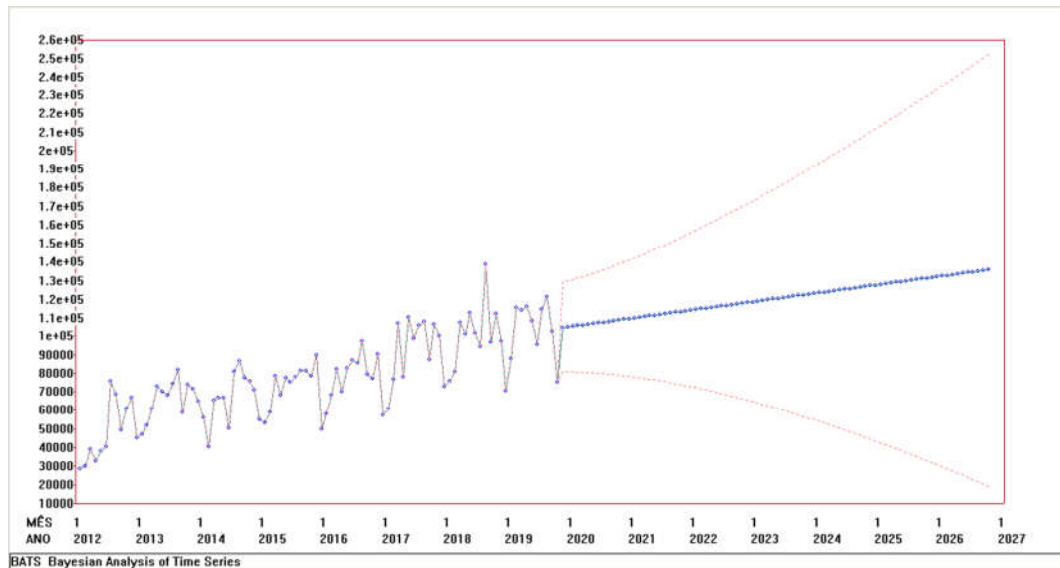


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: No contexto da boa gestão, este modelo retrospectivo mostra que quando se trabalha sob a égide de um Planejamento Estratégico, com ações bem definidas, se o resultado mais atual, no caso 31 de dezembro de 2019, fosse uma meta, o esforço para alcançá-la teria sido bem menor, pois estaria presente a previsibilidade estatística extremamente necessária à tomada de decisão. Todavia, assim como o modelo serve para aprender com o passado recente, serve para prevê o futuro se nada

for feito efetivamente em termos de gestão. Fazer gestão é mudar a realidade, que se traduz em mudar a tendência do modelo na direção de uma meta pré-definida.

Gráfico 1.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Cível

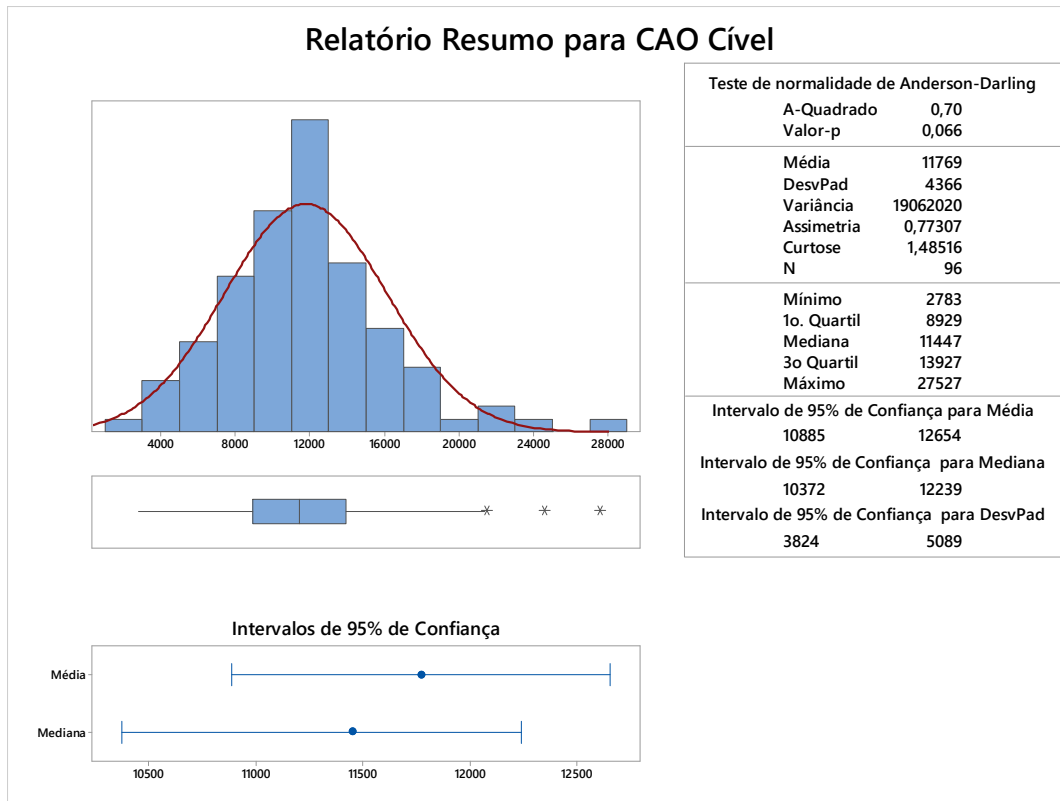


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTAS:

1. O modelo de previsão bayesiana atualiza-se a cada novo ponto, ou seja, a cada novo mês, apontando para uma nova direção. O desafio da gestão é alinhar, através de ações planejadas, a dinâmica do modelo preditivo com a meta almejada, que é sempre pré-definida no escopo do padrão estatístico da Produtividade.
2. É necessário sempre girar o Ciclo PDCA, objetivando o atingimento da meta, que neste caso em análise, sugerimos fortemente que seja de horizonte bienal, com o propósito de a cada seis meses, entregar um significativo contributo para o atingimento da própria meta (alteração do valor da média e estreitamento da faixa *Six Sigma*, que configuram o padrão estatístico da Produtividade).
3. Se para o horizonte de dois anos, que coincide com o período de cada gestão do MPAM, se não se obtiverem resultados significativos a cada semestre, dificilmente será alcançada a meta bienal pré-estabelecida e também será, inclusive, de pouca valia, em termos de solução do(s) problema(s), todos os esforços e custos envolvidos para publicar e divulgar mensalmente os números, porcentagens e os acumulados dos Indicadores de Produtividade. É o que preconiza e demonstra a Estatística Gerencial.

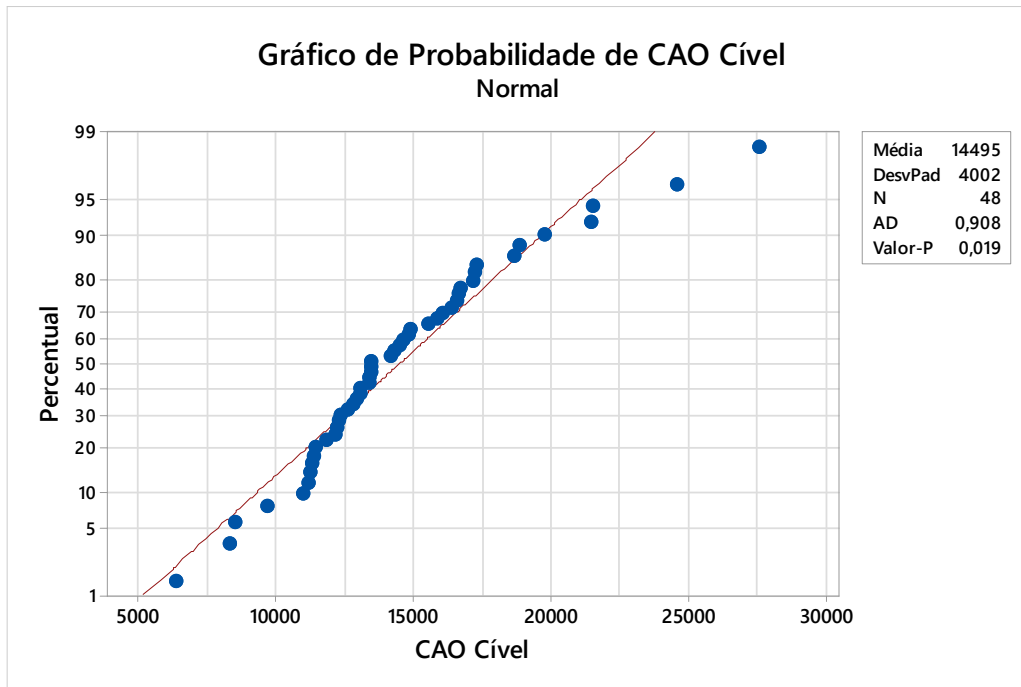
Gráfico 1.4 – Análise Estatística dos Dados



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Apresentação de estatísticas importantes, destacando-se a média, o desvio-padrão, a mediana e a variância com seus respectivos intervalos de confiança. Ainda são apresentados o Histograma e o Box-Plot, valiosos instrumentos da análise estatística dos dados.

Gráfico 1.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Para determinar se os dados não seguem uma distribuição normal, compare o valor de p com o nível de significância. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que os dados não seguem a distribuição normal quando eles realmente a seguem.

Hipótese nula (H_0): os dados seguem uma distribuição normal (modelo gaussiano).

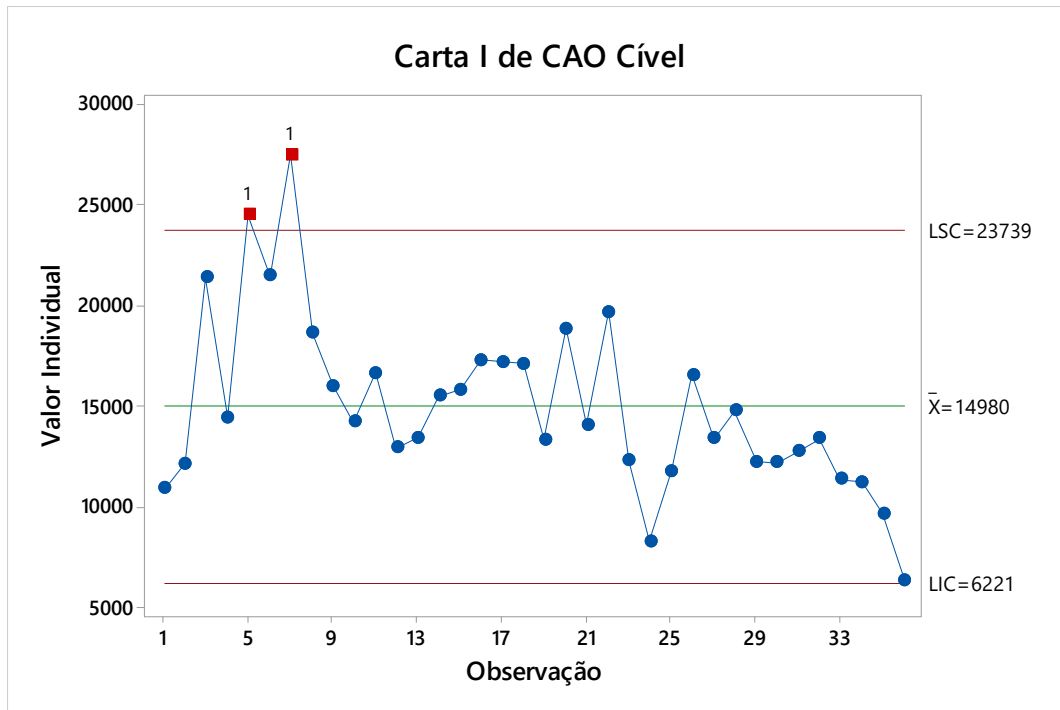
Valor de $p < \alpha$ ou $p = \alpha$: Os dados não seguem uma distribuição normal (Rejeite H_0).

Se o valor de p for menor ou igual ao nível de significância, você deve rejeitar a hipótese nula e concluir que os seus dados não seguem a distribuição normal.

Valor de $p > \alpha$: Não é possível concluir que os dados não seguem uma distribuição normal (não deve rejeitar H_0).

Se o valor de p for maior do que o nível de significância, você não deve rejeitar a hipótese nula. Não há evidências suficientes para concluir que os dados não seguem uma distribuição normal.

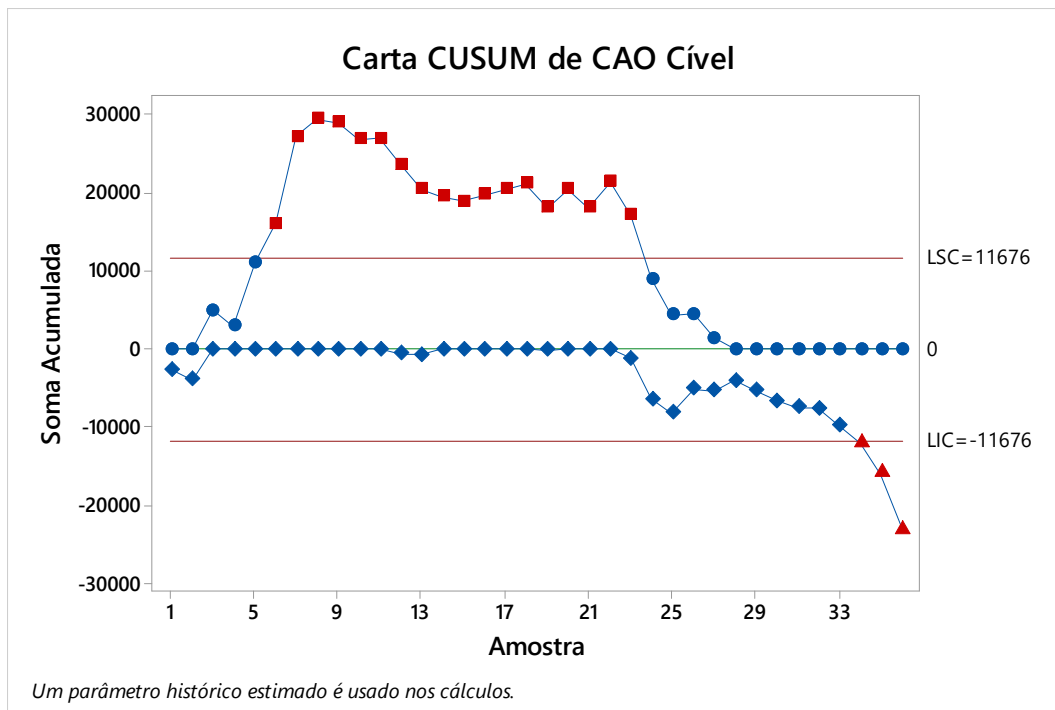
Gráfico 1.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais



Fonte: RAF 2017-2019

NOTA: A percepção da importância desta Carta de Controle é a chave-mestra para que os tomadores de decisão e os profissionais que lidam com dados coletados da realidade entendam como funcionam e quando podem ser aplicados os poderosos modelos estatístico de gestão no ambiente de *Big Data Analytics*.

Gráfico 1.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas



NOTAS:

1. Para explicar a dinâmica da Carta de Controle acima (Carta CUSUM), consideremos um experimento probabilístico, o qual consiste no lançamento de uma moeda seguido da observação e registro, após a queda da moeda, da face (lado da moeda) voltada para cima, no caso, “cara” ou “coroa”. Sabemos que a probabilidade de ocorrer “coroa” é $(1/2) = (0,5) = 50\%$, que é exatamente a probabilidade de ocorrer “cara”.
2. Na Teoria das Probabilidades, o experimento com repetições é regido pelo Princípio da Multiplicação. Imaginemos o lançamento da moeda seguidamente. Se no primeiro lançamento ocorrer “cara”; no segundo lançamento ocorrer “cara”; no terceiro lançamento o resultado for “cara”, também. No quarto lançamento o resultado for “cara”. No quinto lançamento o resultado for “cara”. Continuando. No sexto lançamento o resultado for “cara” e no sétimo lançamento for “cara”. Conclusão: a moeda foi cunhada com duas “caras”.
3. As ocorrências de sete “caras” seguidas, em termos de probabilidades, significam $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ que é o mesmo que fazer a operação matemática $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 0,008 = 0,8\%$ (Princípio da Multiplicação da Teoria das Probabilidades).
4. Probabilidades ou porcentagens tendendo a zero, dão a medida do quanto é difícil certos resultados ocorrerem por obra do acaso. Sempre estão presentes fatores causadores. É necessário que se dê causa.
5. No contexto da produtividade e da resolutividade, significa que o gestor usando boas práticas de gestão será capaz de atingir as metas almejadas, mudando a realidade do seu ambiente de gestão. A intenção do gestor é outra que a do cunhador de moedas, que “vicia” as moedas. Mas a capacidade de mudar resultados está presente nas duas personagens. Sabemos que todo gestor que é capaz de alterar a realidade a seu favor, consegue atingir as meta a que se propõe e aprende a trabalhar em

regime de metas, que é o que almeja todo gestor em todos os tempos e em todos os lugares, mesmo que não se aperceba disso com a devida clareza.

6. Em regra, os indicadores de produtividade tendem ao infinito positivo, tendo como referência um "benchmarking", por isso operam na faixa superior da Carta de Controle CUSUM acima. Já os indicadores de resolutividade tendem a zero, interpretando resolutividade como "fazer o que tem que ser feito, da melhor forma possível, no menor tempo". Inclusive para a Estatística Gerencial, o parâmetro de resolutividade é o TEMPO. Por isso, o monitoramento da resolutividade opera na faixa inferior da Carta de Controle CUSUM.

7. Quando podemos afirmar com a segurança dada pela Ciência Estatística, que a produtividade está aumentando e/ou estamos sendo resolutivos? Não por coincidência, já que o tempo real de gestão dos órgãos públicos é o mês, espera-se que a cada semestre ou menos meses, sejamos capazes de ultrapassar as bordas da Carta de Controle CUSUM. Toda vez que ultrapassarmos as bordas da Carta de Controle CUSUM é porque as mudanças almejadas ocorreram e recalculamos os novos padrões de desempenho, sempre em busca de metas de médio e/ou longo prazo, traçadas com antecedência no contexto do Planejamento Estratégico.

8. Quando um ponto sai da borda e fica vermelho, se não fizermos nada, no mínimo perdemos uma oportunidade de atuar como gestores baseados em Ciência, de verdade. Mas se você não usa o monitoramento estatístico, como vai saber se melhorou ou continua na mesma ou piorou? Impressão de melhoria, de fato está na nossa mente, só que tem que ser demonstrado que melhorou. Impressão não é demonstração.

9. O Monitoramento Estatístico, em simultâneo com a metodologia das Séries Temporais, vai mostrando com toda clareza se as decisões estão sendo acertadas e as ações eficazes e efetivas. Aí sim, as metas traçadas serão atingidas e os gestores aprenderão a trabalhar em regime de metas.

10. Completam o corpo metodológico os Modelos de Resposta que apresentarão para o gestor o rol das melhores decisões em cada situação que se apresente. É o que se configura a Cultura da Análise de Dados no contexto do Planejamento Estratégico.

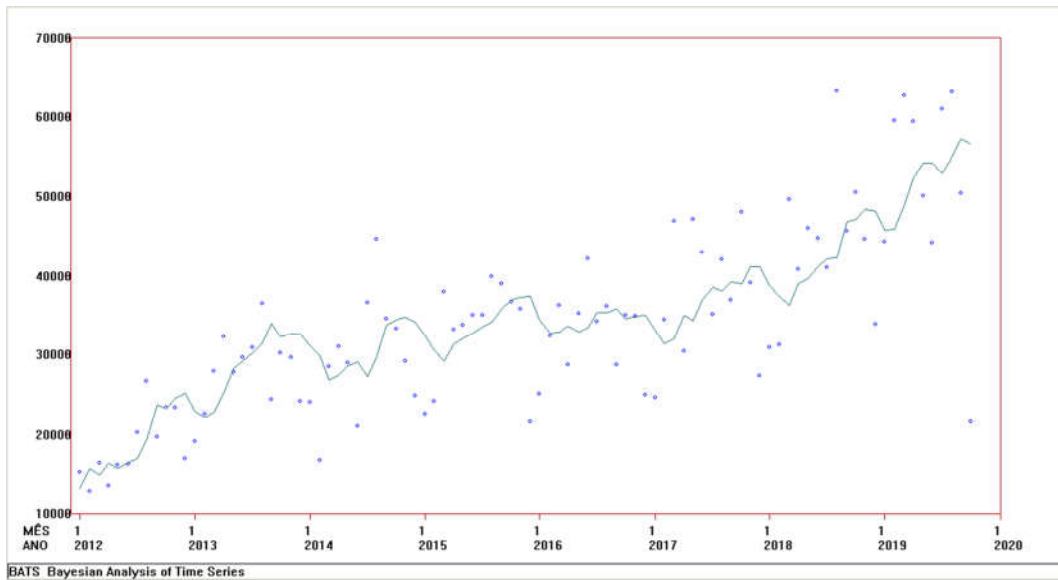
2 – CAO Criminal

Tabela 2 – Série Histórica do CAO Criminal

DATA	CAO Criminal	DATA	CAO Criminal	DATA	CAO Criminal
jan/12	15.212	set/14	34.476	mai/17	47.065
fev/12	12.789	out/14	33.230	jun/17	42.875
mar/12	16.374	nov/14	29.184	jul/17	35.072
abr/12	13.520	dez/14	24.844	ago/17	41.995
mai/12	16.162	jan/15	22.984	set/17	36.774
jun/12	16.247	fev/15	24.632	out/17	47.922
jul/12	20.137	mar/15	38.661	nov/17	39.040
ago/12	26.636	abr/15	34.047	dez/17	27.354
set/12	19.656	mai/15	34.142	jan/18	30.868
out/12	23.459	jun/15	35.513	fev/18	31.196
nov/12	23.279	jul/15	36.093	mar/18	49.622
dez/12	16.977	ago/15	40.718	abr/18	40.744
jan/13	19.052	set/15	39.651	mai/18	45.937
fev/13	22.641	out/15	37.375	jun/18	44.670
mar/13	27.911	nov/15	36.962	jul/18	40.931
abr/13	32.258	dez/15	22.506	ago/18	63.268
mai/13	27.786	jan/16	25.090	set/18	45.617
jun/13	29.591	fev/16	32.394	out/18	50.513
jul/13	30.866	mar/16	36.209	nov/18	44.530
ago/13	36.439	abr/16	28.657	dez/18	34.148
set/13	24.445	mai/16	35.163	jan/19	44.170
out/13	30.081	jun/16	42.053	fev/19	59.525
nov/13	29.640	jul/16	34.123	mar/19	62.627
dez/13	24.163	ago/16	36.114	abr/19	59.458
jan/14	24.043	set/16	28.706	mai/19	49.997
fev/14	16.770	out/16	35.008	jun/19	44.146
mar/14	28.511	nov/16	34.771	jul/19	60.944
abr/14	30.960	dez/16	24.943	ago/19	63.244
mai/14	28.872	jan/17	24.619	set/19	50.277
jun/14	20.997	fev/17	34.344	out/19	45.036
jul/14	36.535	mar/17	46.846	nov/19	51.265
ago/14	44.641	abr/17	30.427	dez/19	30.438

Fonte: RAF 2012-2019

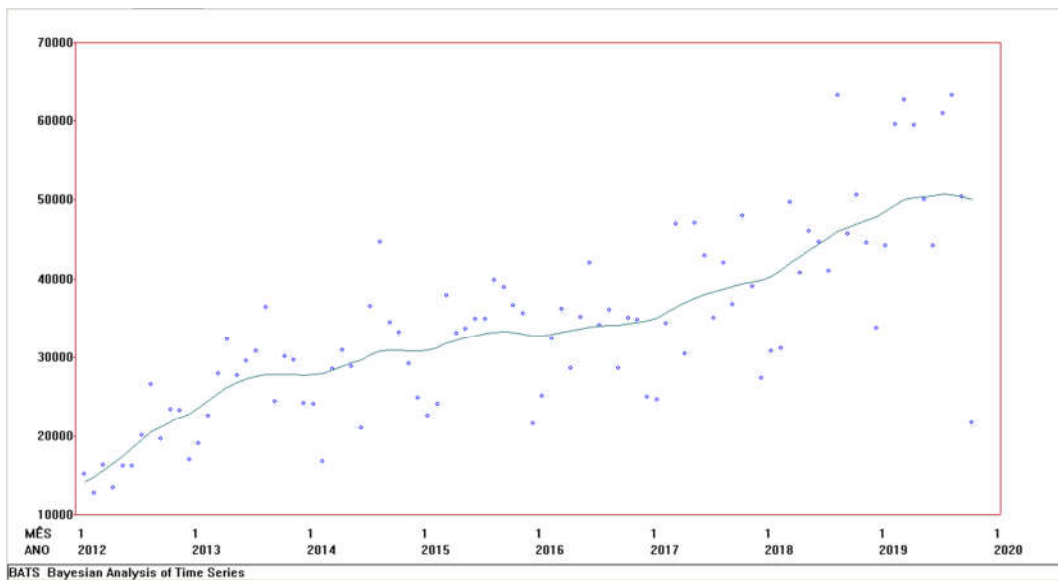
Gráfico 2.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO Criminal



Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: Cada ponto representa a produtividade do mês correspondente, no período de janeiro de 2012 a outubro de 2019. O modelo bayesiano de séries temporais é representado geometricamente pela linha poligonal.

Gráfico 2.2 – Retrospectiva para o CAO Criminal

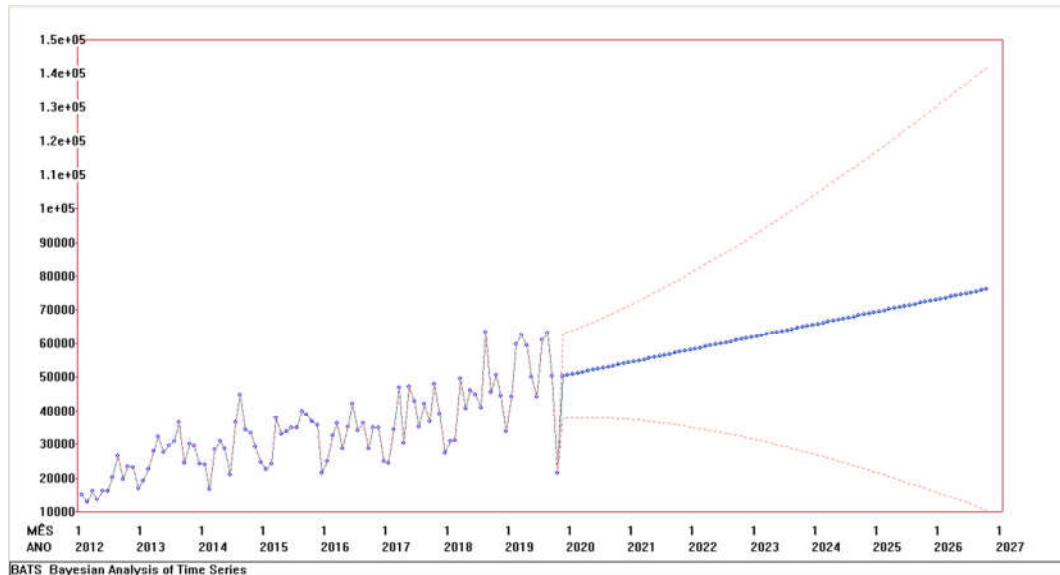


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: No contexto da boa gestão, este modelo retrospectivo mostra que quando se trabalha sob a égide de um Planejamento Estratégico, com ações bem definidas, se o resultado mais atual, no caso 31 de dezembro de 2019, fosse uma meta, o esforço para alcançá-la teria sido bem menor, pois estaria presente a previsibilidade estatística extremamente necessária à tomada de decisão. Todavia, assim como o modelo serve para aprender com o passado recente, serve para prevê o futuro se nada

for feito efetivamente em termos de gestão. Fazer gestão é mudar a realidade, que se traduz em mudar a tendência do modelo na direção de uma meta pré-definida.

Gráfico 2.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Criminal

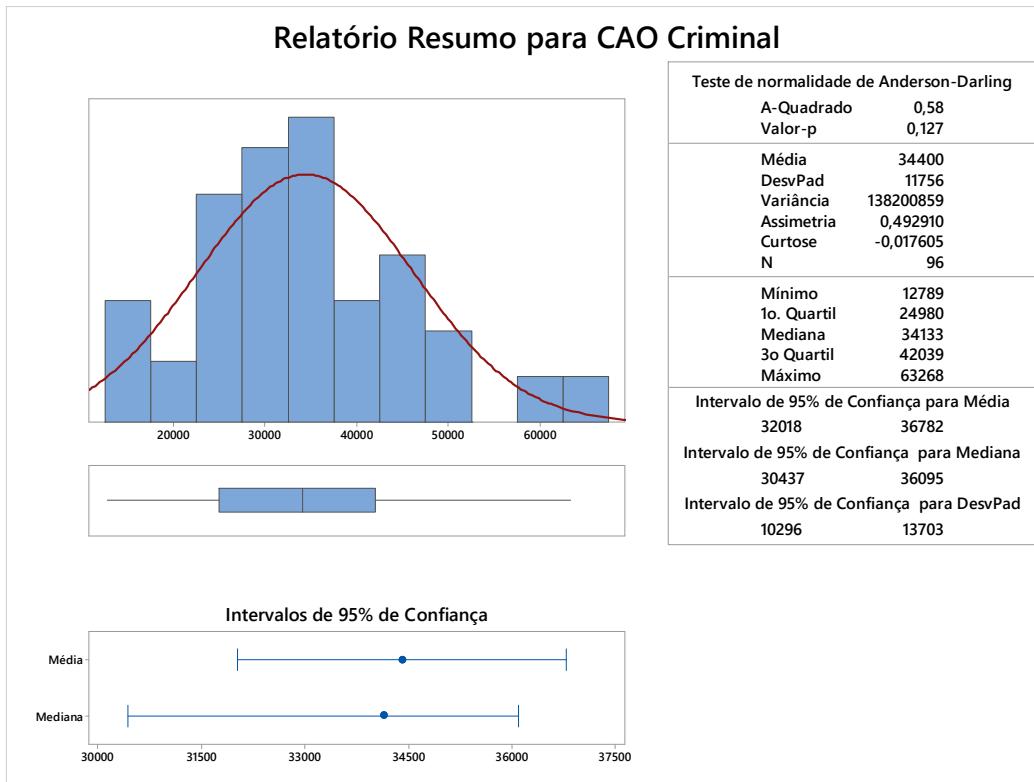


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTAS:

1. O modelo de previsão bayesiana atualiza-se a cada novo ponto, ou seja, a cada novo mês, apontando para uma nova direção. O desafio da gestão é alinhar, através de ações planejadas, a dinâmica do modelo preditivo com a meta almejada, que é sempre pré-definida no escopo do padrão estatístico da Produtividade.
2. É necessário sempre girar o Ciclo PDCA, objetivando o atingimento da meta, que neste caso em análise, sugerimos fortemente que seja de horizonte bienal, com o propósito de a cada seis meses, entregar um significativo contributo para o atingimento da própria meta (alteração do valor da média e estreitamento da faixa *Six Sigma*, que configuram o padrão estatístico da Produtividade).
3. Se para o horizonte de dois anos, que coincide com o período de cada gestão do MPAM, se não se obtiverem resultados significativos a cada semestre, dificilmente será alcançada a meta bienal pré-estabelecida e também será, inclusive, de pouca valia, em termos de solução do(s) problema(s), todos os esforços e custos envolvidos para publicar e divulgar mensalmente os números, porcentagens e os acumulados dos Indicadores de Produtividade. É o que preconiza e demonstra a Estatística Gerencial.

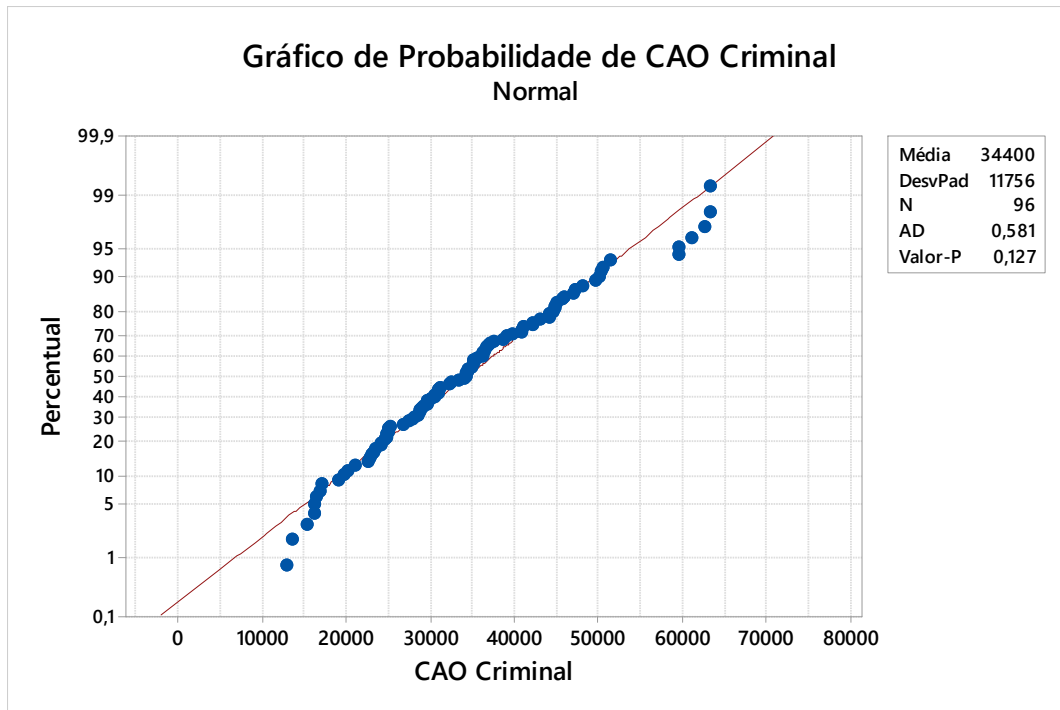
Gráfico 2.4 – Análise Estatística dos Dados



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Apresentação de estatísticas importantes, destacando-se a média, o desvio-padrão, a mediana e a variância com seus respectivos intervalos de confiança. Ainda são apresentados o Histograma e o Box-Plot, valiosos instrumentos da análise estatística dos dados.

Gráfico 2.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Para determinar se os dados não seguem uma distribuição normal, compare o valor de p com o nível de significância. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que os dados não seguem a distribuição normal quando eles realmente a seguem.

Hipótese nula (H_0): os dados seguem uma distribuição normal (modelo gaussiano).

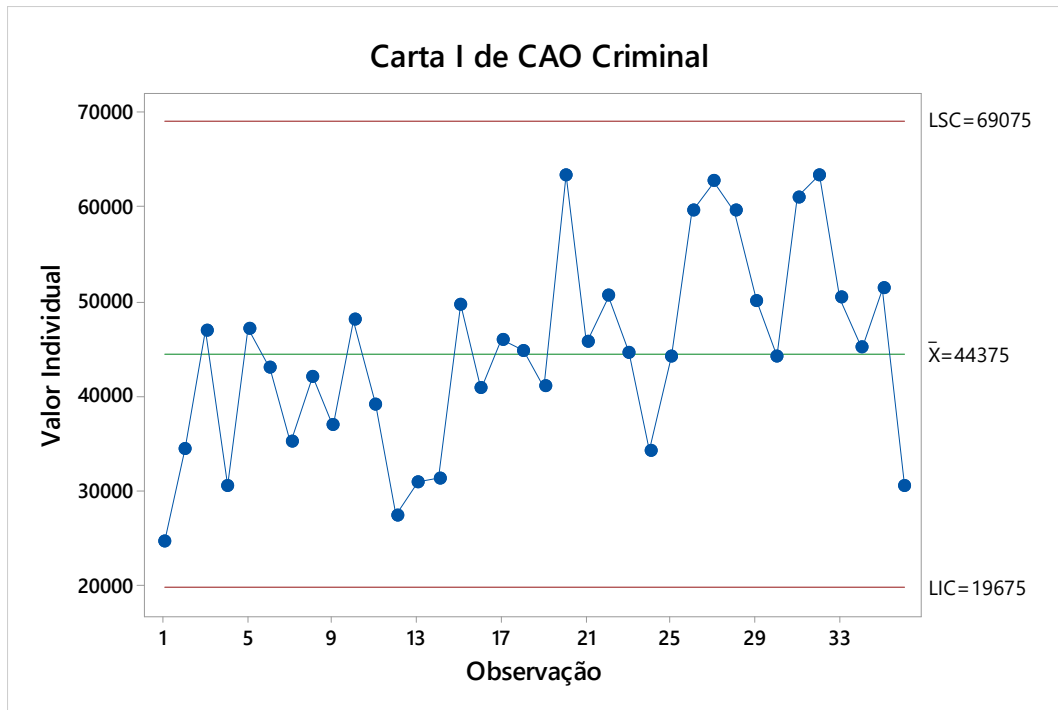
Valor de $p < \alpha$ ou $p = \alpha$: Os dados não seguem uma distribuição normal (Rejeite H_0).

Se o valor de p for menor ou igual ao nível de significância, você deve rejeitar a hipótese nula e concluir que os seus dados não seguem a distribuição normal.

Valor de $p > \alpha$: Não é possível concluir que os dados não seguem uma distribuição normal (não deve rejeitar H_0).

Se o valor de p for maior do que o nível de significância, você não deve rejeitar a hipótese nula. Não há evidências suficientes para concluir que os dados não seguem uma distribuição normal.

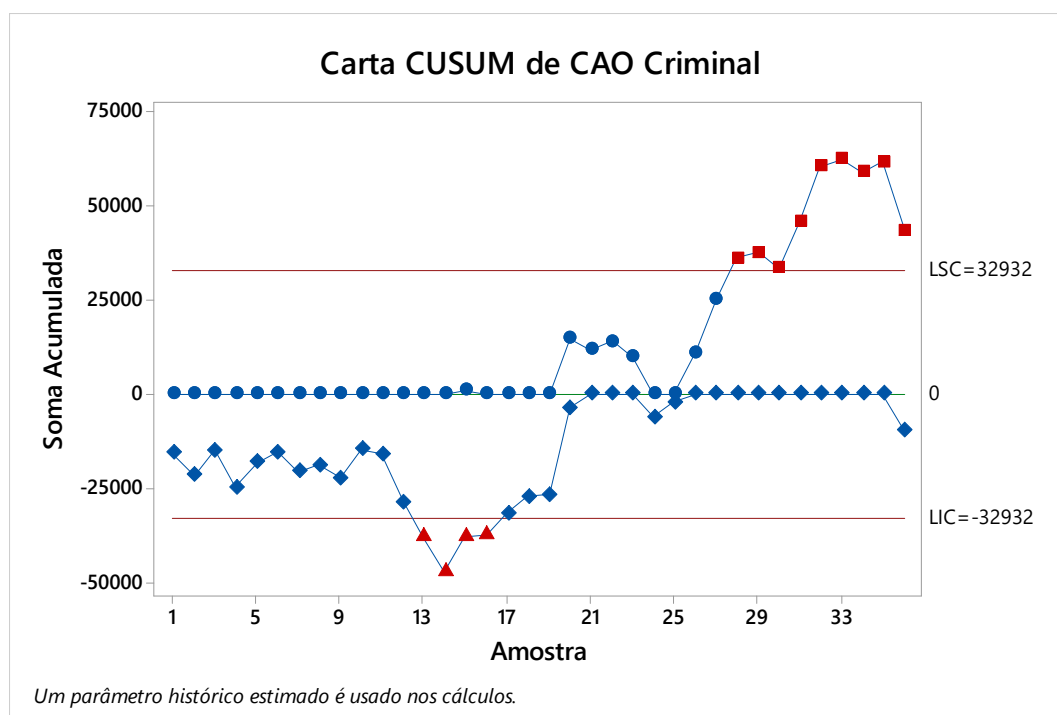
Gráfico 2.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais



Fonte: RAF 2017-2019

NOTA: A percepção da importância desta Carta de Controle é a chave-mestra para que os tomadores de decisão e os profissionais que lidam com dados coletados da realidade entendam como funcionam e quando podem ser aplicados os poderosos modelos estatístico de gestão no ambiente de *Big Data Analytics*.

Gráfico 2.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas



NOTAS:

1. Para explicar a dinâmica da Carta de Controle acima (Carta CUSUM), consideremos um experimento probabilístico, o qual consiste no lançamento de uma moeda seguido da observação e registro, após a queda da moeda, da face (lado da moeda) voltada para cima, no caso, “cara” ou “coroa”. Sabemos que a probabilidade de ocorrer “coroa” é $(1/2) = (0,5) = 50\%$, que é exatamente a probabilidade de ocorrer “cara”.
2. Na Teoria das Probabilidades, o experimento com repetições é regido pelo Princípio da Multiplicação. Imaginemos o lançamento da moeda seguidamente. Se no primeiro lançamento ocorrer “cara”; no segundo lançamento ocorrer “cara”; no terceiro lançamento o resultado for “cara”, também. No quarto lançamento o resultado for “cara”. No quinto lançamento o resultado for “cara”. Continuando. No sexto lançamento o resultado for “cara” e no sétimo lançamento for “cara”. Conclusão: a moeda foi cunhada com duas “caras”.
3. As ocorrências de sete “caras” seguidas, em termos de probabilidades, significam $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ que é o mesmo que fazer a operação matemática $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 0,008 = 0,8\%$ (Princípio da Multiplicação da Teoria das Probabilidades).
4. Probabilidades ou porcentagens tendendo a zero, dão a medida do quanto é difícil certos resultados ocorrerem por obra do acaso. Sempre estão presentes fatores causadores. É necessário que se dê causa.
5. No contexto da produtividade e da resolutividade, significa que o gestor usando boas práticas de gestão será capaz de atingir as metas almeçadas, mudando a realidade do seu ambiente de gestão. A intenção do gestor é outra que a do cunhador de moedas, que “vicia” as moedas. Mas a capacidade de mudar resultados está presente nas duas personagens. Sabemos que todo gestor que é capaz de alterar a realidade a seu favor, consegue atingir as meta a que se propõe e aprende a trabalhar em

regime de metas, que é o que almeja todo gestor em todos os tempos e em todos os lugares, mesmo que não se aperceba disso com a devida clareza.

6. Em regra, os indicadores de produtividade tendem ao infinito positivo, tendo como referência um "benchmarking", por isso operam na faixa superior da Carta de Controle CUSUM acima. Já os indicadores de resolutividade tendem a zero, interpretando resolutividade como "fazer o que tem que ser feito, da melhor forma possível, no menor tempo". Inclusive para a Estatística Gerencial, o parâmetro de resolutividade é o TEMPO. Por isso, o monitoramento da resolutividade opera na faixa inferior da Carta de Controle CUSUM.

7. Quando podemos afirmar com a segurança dada pela Ciência Estatística, que a produtividade está aumentando e/ou estamos sendo resolutivos? Não por coincidência, já que o tempo real de gestão dos órgãos públicos é o mês, espera-se que a cada semestre ou menos meses, sejamos capazes de ultrapassar as bordas da Carta de Controle CUSUM. Toda vez que ultrapassarmos as bordas da Carta de Controle CUSUM é porque as mudanças almejadas ocorreram e recalculamos os novos padrões de desempenho, sempre em busca de metas de médio e/ou longo prazo, traçadas com antecedência no contexto do Planejamento Estratégico.

8. Quando um ponto sai da borda e fica vermelho, se não fizermos nada, no mínimo perdemos uma oportunidade de atuar como gestores baseados em Ciência, de verdade. Mas se você não usa o monitoramento estatístico, como vai saber se melhorou ou continua na mesma ou piorou? Impressão de melhoria, de fato está na nossa mente, só que tem que ser demonstrado que melhorou. Impressão não é demonstração.

9. O Monitoramento Estatístico, em simultâneo com a metodologia das Séries Temporais, vai mostrando com toda clareza se as decisões estão sendo acertadas e as ações eficazes e efetivas. Aí sim, as metas traçadas serão atingidas e os gestores aprenderão a trabalhar em regime de metas.

10. Completam o corpo metodológico os Modelos de Resposta que apresentarão para o gestor o rol das melhores decisões em cada situação que se apresente. É o que se configura a Cultura da Análise de Dados no contexto do Planejamento Estratégico.

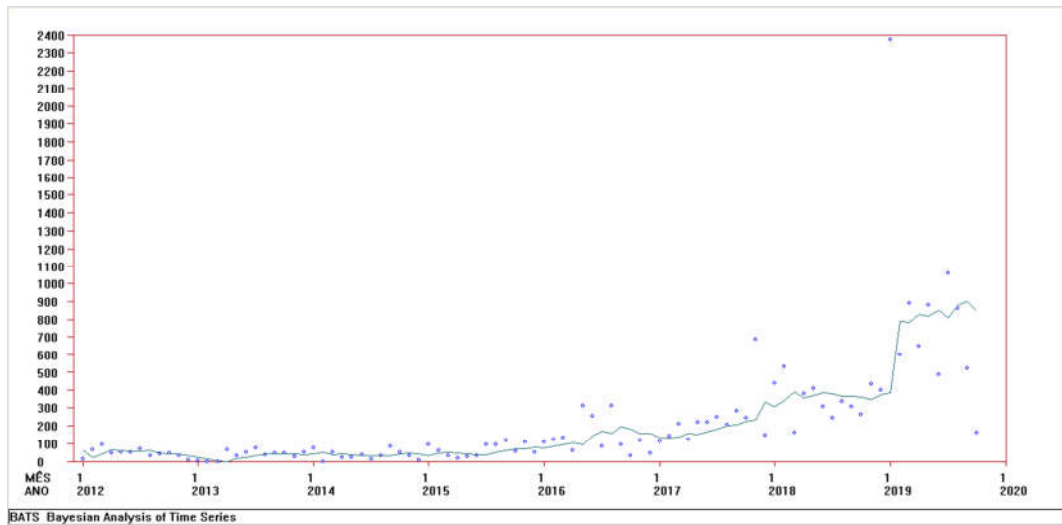
3 – CAO Crimo

Tabela 3 – Série Histórica do CAO Crimo

DATA	CAO Crimo	DATA	CAO Crimo	DATA	CAO Crimo
jan/12	10	set/14	84	mai/17	219
fev/12	67	out/14	49	jun/17	221
mar/12	96	nov/14	31	jul/17	249
abr/12	45	dez/14	8	ago/17	203
mai/12	47	jan/15	92	set/17	282
jun/12	49	fev/15	58	out/17	244
jul/12	70	mar/15	32	nov/17	684
ago/12	30	abr/15	16	dez/17	144
set/12	39	mai/15	25	jan/18	442
out/12	43	jun/15	28	fev/18	532
nov/12	26	jul/15	96	mar/18	161
dez/12	7	ago/15	94	abr/18	381
jan/13	4	set/15	114	mai/18	408
fev/13	0	out/15	51	jun/18	307
mar/13	0	nov/15	106	jul/18	315
abr/13	66	dez/15	50	ago/18	374
mai/13	32	jan/16	107	set/18	378
jun/13	49	fev/16	120	out/18	348
jul/13	74	mar/16	134	nov/18	565
ago/13	36	abr/16	55	dez/18	418
set/13	45	mai/16	308	jan/19	2.374
out/13	44	jun/16	254	fev/19	599
nov/13	24	jul/16	83	mar/19	890
dez/13	50	ago/16	313	abr/19	646
jan/14	75	set/16	92	mai/19	880
fev/14	0	out/16	33	jun/19	485
mar/14	48	nov/16	117	jul/19	1.058
abr/14	19	dez/16	46	ago/19	859
mai/14	18	jan/17	113	set/19	520
jun/14	35	fev/17	139	out/19	786
jul/14	12	mar/17	207	nov/19	333
ago/14	33	abr/17	123	dez/19	380

Fonte: RAF 2012-2019

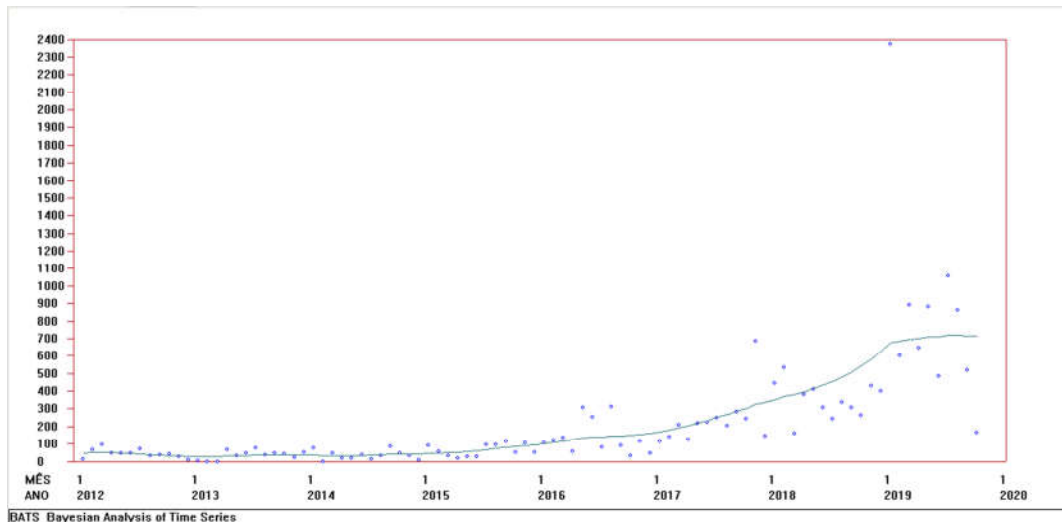
Gráfico 3.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO Crimo



Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: Cada ponto representa a produtividade do mês correspondente, no período de janeiro de 2012 a outubro de 2019. O modelo bayesiano de séries temporais é representado geometricamente pela linha poligonal.

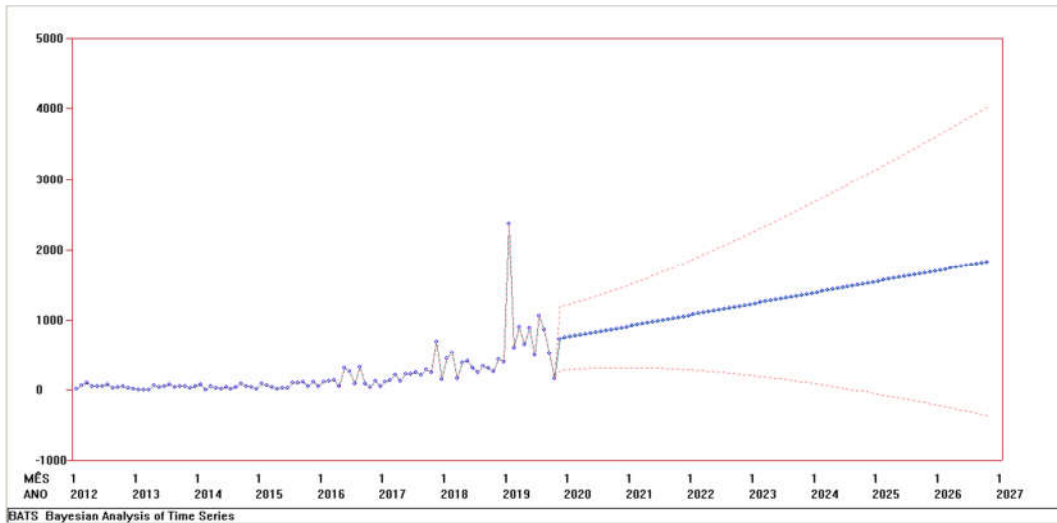
Gráfico 3.2 – Retrospectiva para o CAO Crimo



Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: No contexto da boa gestão, este modelo retrospectivo mostra que quando se trabalha sob a égide de um Planejamento Estratégico, com ações bem definidas, se o resultado mais atual, no caso 31 de dezembro de 2019, fosse uma meta, o esforço para alcançá-la teria sido bem menor, pois estaria presente a previsibilidade estatística extremamente necessária à tomada de decisão. Todavia, assim como o modelo serve para aprender com o passado recente, serve para prevê o futuro se nada for feito efetivamente em termos de gestão. Fazer gestão é mudar a realidade, que se traduz em mudar a tendência do modelo na direção de uma meta pré-definida.

Gráfico 3.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Cível

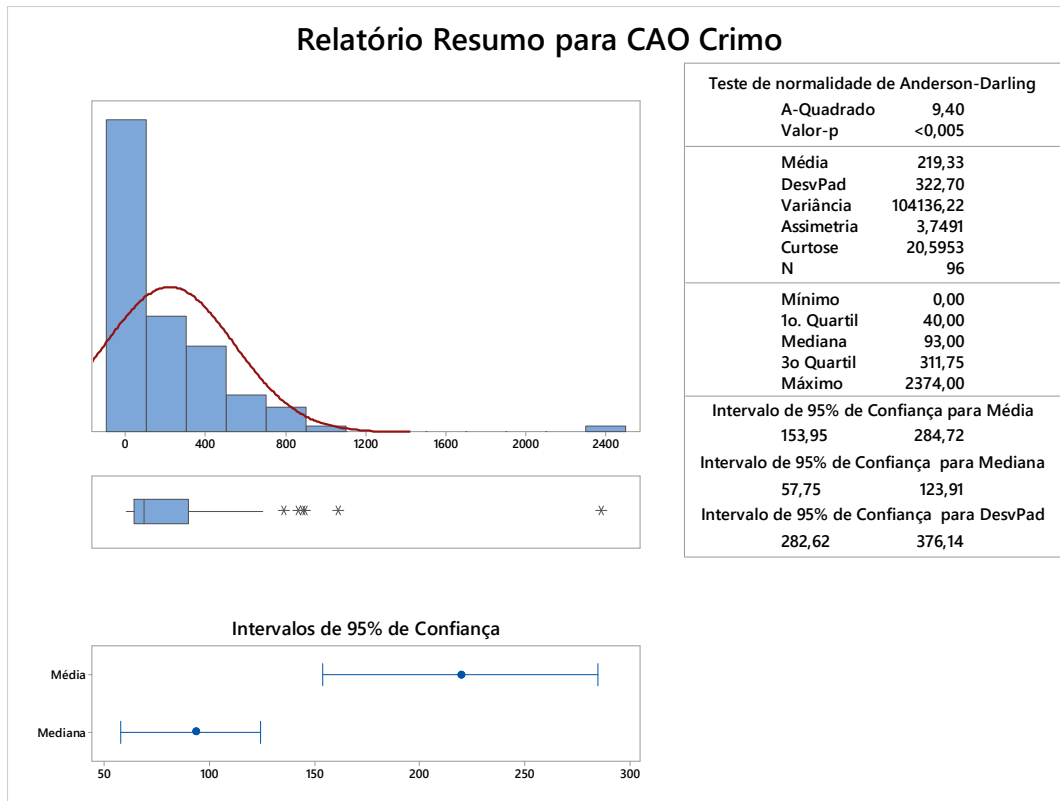


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTAS:

1. O modelo de previsão bayesiana atualiza-se a cada novo ponto, ou seja, a cada novo mês, apontando para uma nova direção. O desafio da gestão é alinhar, através de ações planejadas, a dinâmica do modelo preditivo com a meta almejada, que é sempre pré-definida no escopo do padrão estatístico da Produtividade.
2. É necessário sempre girar o Ciclo PDCA, objetivando o atingimento da meta, que neste caso em análise, sugerimos fortemente que seja de horizonte bienal, com o propósito de a cada seis meses, entregar um significativo contributo para o atingimento da própria meta (alteração do valor da média e estreitamento da faixa *Six Sigma*, que configuram o padrão estatístico da Produtividade).
3. Se para o horizonte de dois anos, que coincide com o período de cada gestão do MPAM, se não se obtiverem resultados significativos a cada semestre, dificilmente será alcançada a meta bienal pré-estabelecida e também será, inclusive, de pouca valia, em termos de solução do(s) problema(s), todos os esforços e custos envolvidos para publicar e divulgar mensalmente os números, porcentagens e os acumulados dos Indicadores de Produtividade. É o que preconiza e demonstra a Estatística Gerencial.

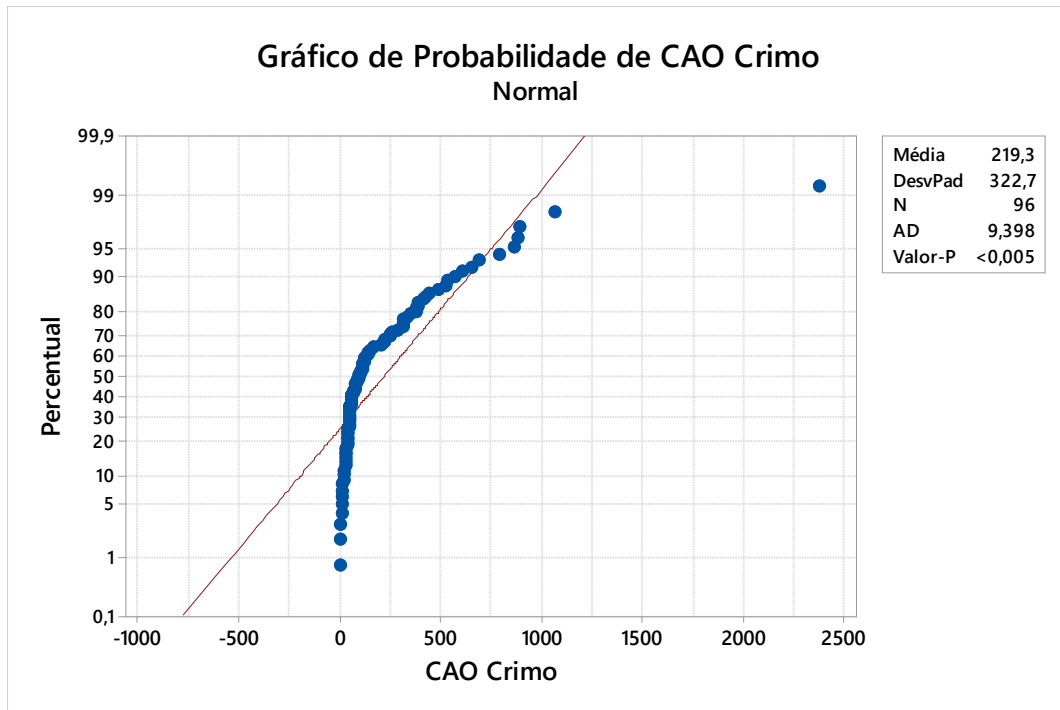
Gráfico 3.4 – Análise Estatística dos Dados



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Apresentação de estatísticas importantes, destacando-se a média, o desvio-padrão, a mediana e a variância com seus respectivos intervalos de confiança. Ainda são apresentados o Histograma e o Box-Plot, valiosos instrumentos da análise estatística dos dados.

Gráfico 3.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Para determinar se os dados não seguem uma distribuição normal, compare o valor de p com o nível de significância. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que os dados não seguem a distribuição normal quando eles realmente a seguem.

Hipótese nula (H_0): os dados seguem uma distribuição normal (modelo gaussiano).

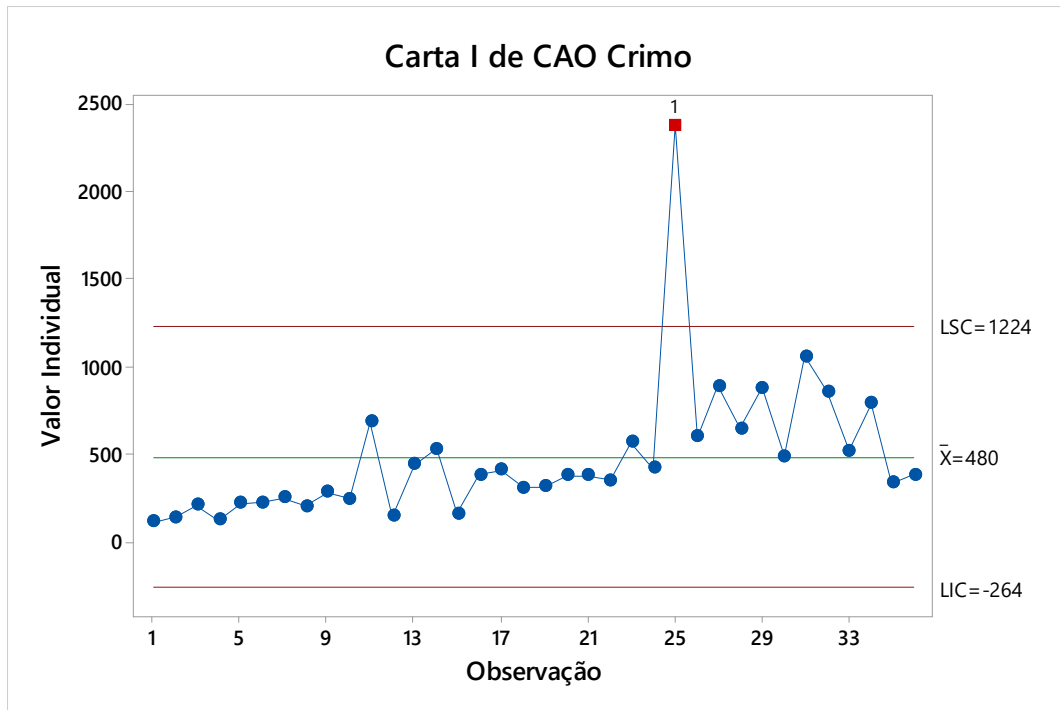
Valor de $p < \alpha$ ou $p = \alpha$: Os dados não seguem uma distribuição normal (Rejeite H_0).

Se o valor de p for menor ou igual ao nível de significância, você deve rejeitar a hipótese nula e concluir que os seus dados não seguem a distribuição normal.

Valor de $p > \alpha$: Não é possível concluir que os dados não seguem uma distribuição normal (não deve rejeitar H_0).

Se o valor de p for maior do que o nível de significância, você não deve rejeitar a hipótese nula. Não há evidências suficientes para concluir que os dados não seguem uma distribuição normal.

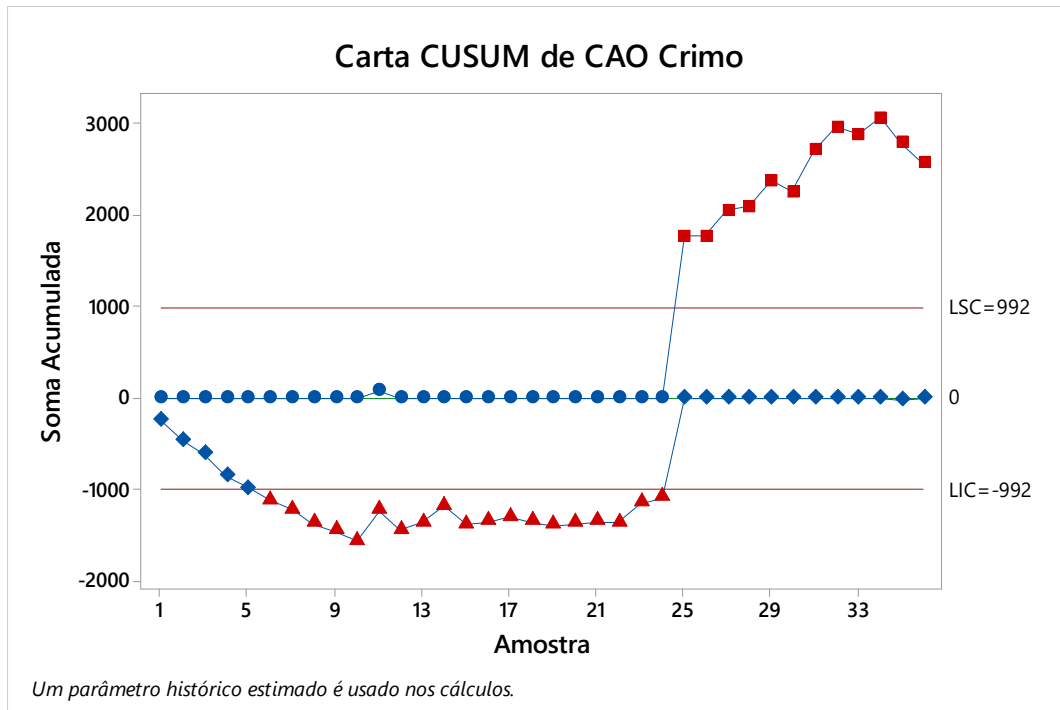
Gráfico 3.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais



Fonte: RAF 2017-2019

NOTA: A percepção da importância desta Carta de Controle é a chave-mestra para que os tomadores de decisão e os profissionais que lidam com dados coletados da realidade entendam como funcionam e quando podem ser aplicados os poderosos modelos estatístico de gestão no ambiente de *Big Data Analytics*.

3.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas



NOTAS:

1. Para explicar a dinâmica da Carta de Controle acima (Carta CUSUM), consideremos um experimento probabilístico, o qual consiste no lançamento de uma moeda seguido da observação e registro, após a queda da moeda, da face (lado da moeda) voltada para cima, no caso, "cara" ou "coroa". Sabemos que a probabilidade de ocorrer "coroa" é $(1/2) = (0,5) = 50\%$, que é exatamente a probabilidade de ocorrer "cara".
2. Na Teoria das Probabilidades, o experimento com repetições é regido pelo Princípio da Multiplicação. Imaginemos o lançamento da moeda seguidamente. Se no primeiro lançamento ocorrer "cara"; no segundo lançamento ocorrer "cara"; no terceiro lançamento o resultado for "cara", também. No quarto lançamento o resultado for "cara". No quinto lançamento o resultado for "cara". Continuando. No sexto lançamento o resultado for "cara" e no sétimo lançamento for "cara". Conclusão: a moeda foi cunhada com duas "caras".
3. As ocorrências de sete "caras" seguidas, em termos de probabilidades, significam $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ que é o mesmo que fazer a operação matemática $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 0,008 = 0,8\%$ (Princípio da Multiplicação da Teoria das Probabilidades).
4. Probabilidades ou porcentagens tendendo a zero, dão a medida do quanto é difícil certos resultados ocorrerem por obra do acaso. Sempre estão presentes fatores causadores. É necessário que se dê causa.
5. No contexto da produtividade e da resolutividade, significa que o gestor usando boas práticas de gestão será capaz de atingir as metas almejadas, mudando a realidade do seu ambiente de gestão. A intenção do gestor é outra que a do cunhador de moedas, que "vicia" as moedas. Mas a capacidade de mudar resultados está presente nas duas personagens. Sabemos que todo gestor que é capaz de alterar a realidade a seu favor, consegue atingir as meta a que se propõe e aprende a trabalhar em

regime de metas, que é o que almeja todo gestor em todos os tempos e em todos os lugares, mesmo que não se aperceba disso com a devida clareza.

6. Em regra, os indicadores de produtividade tendem ao infinito positivo, tendo como referência um "benchmarking", por isso operam na faixa superior da Carta de Controle CUSUM acima. Já os indicadores de resolutividade tendem a zero, interpretando resolutividade como "fazer o que tem que ser feito, da melhor forma possível, no menor tempo". Inclusive para a Estatística Gerencial, o parâmetro de resolutividade é o TEMPO. Por isso, o monitoramento da resolutividade opera na faixa inferior da Carta de Controle CUSUM.

7. Quando podemos afirmar com a segurança dada pela Ciência Estatística, que a produtividade está aumentando e/ou estamos sendo resolutivos? Não por coincidência, já que o tempo real de gestão dos órgãos públicos é o mês, espera-se que a cada semestre ou menos meses, sejamos capazes de ultrapassar as bordas da Carta de Controle CUSUM. Toda vez que ultrapassarmos as bordas da Carta de Controle CUSUM é porque as mudanças almejadas ocorreram e recalculamos os novos padrões de desempenho, sempre em busca de metas de médio e/ou longo prazo, traçadas com antecedência no contexto do Planejamento Estratégico.

8. Quando um ponto sai da borda e fica vermelho, se não fizermos nada, no mínimo perdemos uma oportunidade de atuar como gestores baseados em Ciência, de verdade. Mas se você não usa o monitoramento estatístico, como vai saber se melhorou ou continua na mesma ou piorou? Impressão de melhoria, de fato está na nossa mente, só que tem que ser demonstrado que melhorou. Impressão não é demonstração.

9. O Monitoramento Estatístico, em simultâneo com a metodologia das Séries Temporais, vai mostrando com toda clareza se as decisões estão sendo acertadas e as ações eficazes e efetivas. Aí sim, as metas traçadas serão atingidas e os gestores aprenderão a trabalhar em regime de metas.

10. Completam o corpo metodológico os Modelos de Resposta que apresentarão para o gestor o rol das melhores decisões em cada situação que se apresente. É o que se configura a Cultura da Análise de Dados no contexto do Planejamento Estratégico.

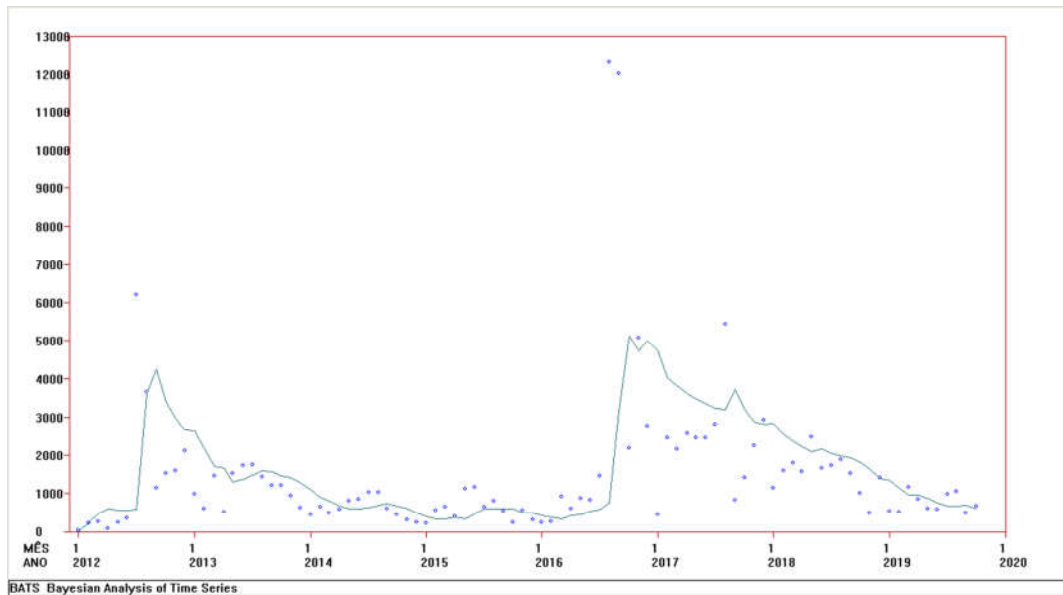
4 – CAO Eleitoral

Tabela 4 – Série Histórica do CAO Eleitoral

DATA	CAO Eleitoral	DATA	CAO Eleitoral	DATA	CAO Eleitoral
jan/12	23	set/14	599	mai/17	2.471
fev/12	215	out/14	442	jun/17	2.467
mar/12	260	nov/14	292	jul/17	2.803
abr/12	67	dez/14	231	ago/17	5.427
mai/12	244	jan/15	214	set/17	822
jun/12	333	fev/15	539	out/17	1.408
jul/12	6.200	mar/15	645	nov/17	2.266
ago/12	3.660	abr/15	403	dez/17	2.942
set/12	1.127	mai/15	1.104	jan/18	1.140
out/12	1.523	jun/15	1.151	fev/18	1.601
nov/12	1.574	jul/15	636	mar/18	1.797
dez/12	2.123	ago/15	784	abr/18	1.559
jan/13	965	set/15	514	mai/18	2.485
fev/13	592	out/15	233	jun/18	1.656
mar/13	1.463	nov/15	533	jul/18	1.719
abr/13	504	dez/15	287	ago/18	1.889
mai/13	1.531	jan/16	232	set/18	1.529
jun/13	1.737	fev/16	265	out/18	1.012
jul/13	1.746	mar/16	906	nov/18	479
ago/13	1.446	abr/16	615	dez/18	1.404
set/13	1.189	mai/16	873	jan/19	526
out/13	1.220	jun/16	833	fev/19	501
nov/13	931	jul/16	1.467	mar/19	1.158
dez/13	618	ago/16	12.326	abr/19	851
jan/14	441	set/16	12.141	mai/19	582
fev/14	649	out/16	2.181	jun/19	569
mar/14	486	nov/16	5.074	jul/19	977
abr/14	572	dez/16	2.763	ago/19	1.052
mai/14	808	jan/17	433	set/19	472
jun/14	839	fev/17	2.462	out/19	691
jul/14	1.024	mar/17	2.157	nov/19	940
ago/14	1.037	abr/17	2.558	dez/19	3.441

Fonte: RAF 2012-2019

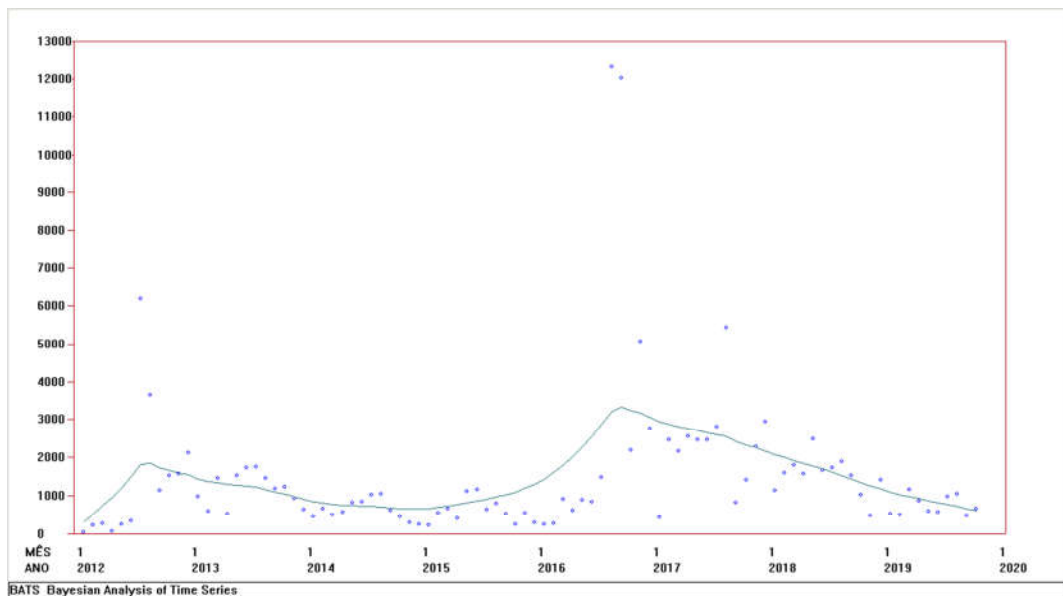
Gráfico 4.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO Eleitoral



Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: Cada ponto representa a produtividade do mês correspondente, no período de janeiro de 2012 a outubro de 2019. O modelo bayesiano de séries temporais é representado geometricamente pela linha poligonal.

Gráfico 4.2 – Retrospectiva para o CAO Eleitoral

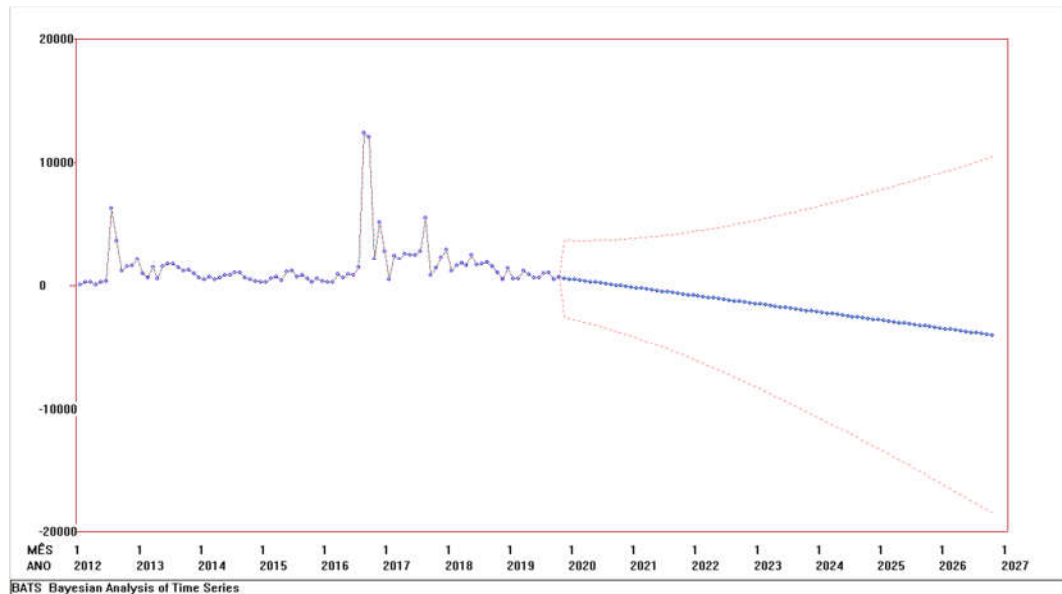


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: No contexto da boa gestão, este modelo retrospectivo mostra que quando se trabalha sob a égide de um Planejamento Estratégico, com ações bem definidas, se o resultado mais atual, no caso 31 de dezembro de 2019, fosse uma meta, o esforço para alcançá-la teria sido bem menor, pois estaria presente a previsibilidade estatística extremamente necessária à tomada de decisão. Todavia,

assim como o modelo serve para aprender com o passado recente, serve para prevê o futuro se nada for feito efetivamente em termos de gestão. Fazer gestão é mudar a realidade, que se traduz em mudar a tendência do modelo na direção de uma meta pré-definida.

Gráfico 4.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Eleitoral

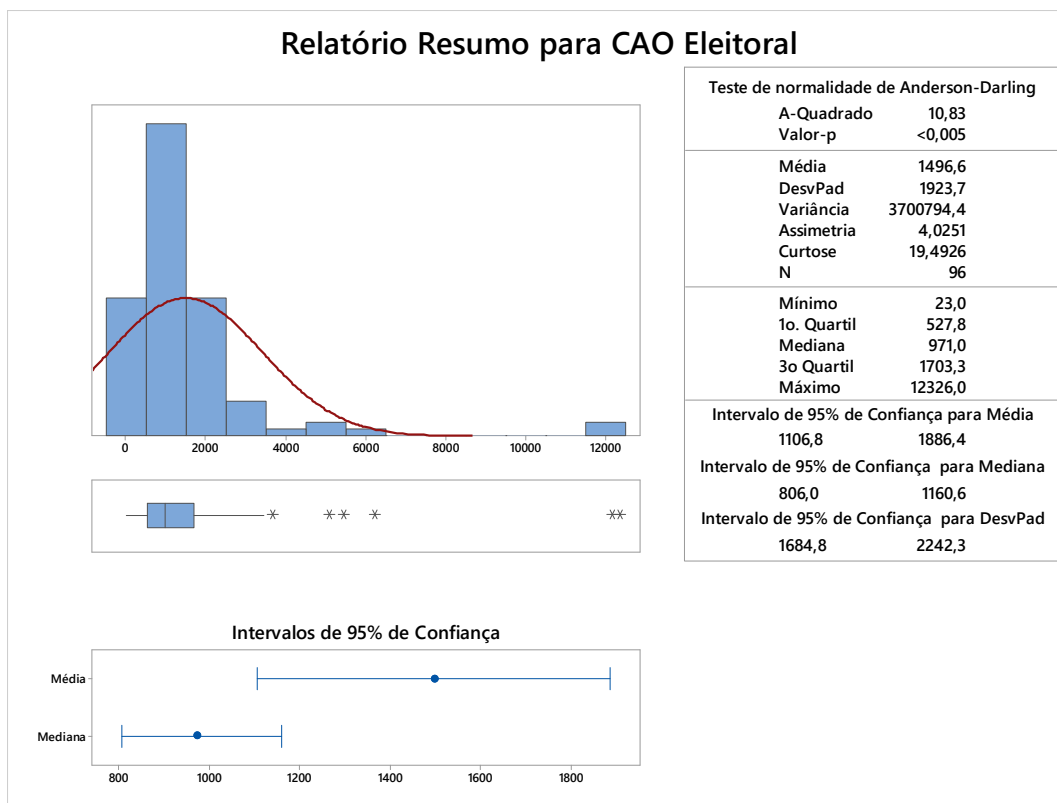


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTAS:

1. O modelo de previsão bayesiana atualiza-se a cada novo ponto, ou seja, a cada novo mês, apontando para uma nova direção. O desafio da gestão é alinhar, através de ações planejadas, a dinâmica do modelo preditivo com a meta almejada, que é sempre pré-definida no escopo do padrão estatístico da Produtividade.
2. É necessário sempre girar o Ciclo PDCA, objetivando o atingimento da meta, que neste caso em análise, sugerimos fortemente que seja de horizonte bienal, com o propósito de a cada seis meses, entregar um significativo contributo para o atingimento da própria meta (alteração do valor da média e estreitamento da faixa *Six Sigma*, que configuram o padrão estatístico da Produtividade).
3. Se para o horizonte de dois anos, que coincide com o período de cada gestão do MPAM, se não se obtiverem resultados significativos a cada semestre, dificilmente será alcançada a meta bienal pré-estabelecida e também será, inclusive, de pouca valia, em termos de solução do(s) problema(s), todos os esforços e custos envolvidos para publicar e divulgar mensalmente os números, porcentagens e os acumulados dos Indicadores de Produtividade. É o que preconiza e demonstra a Estatística Gerencial.

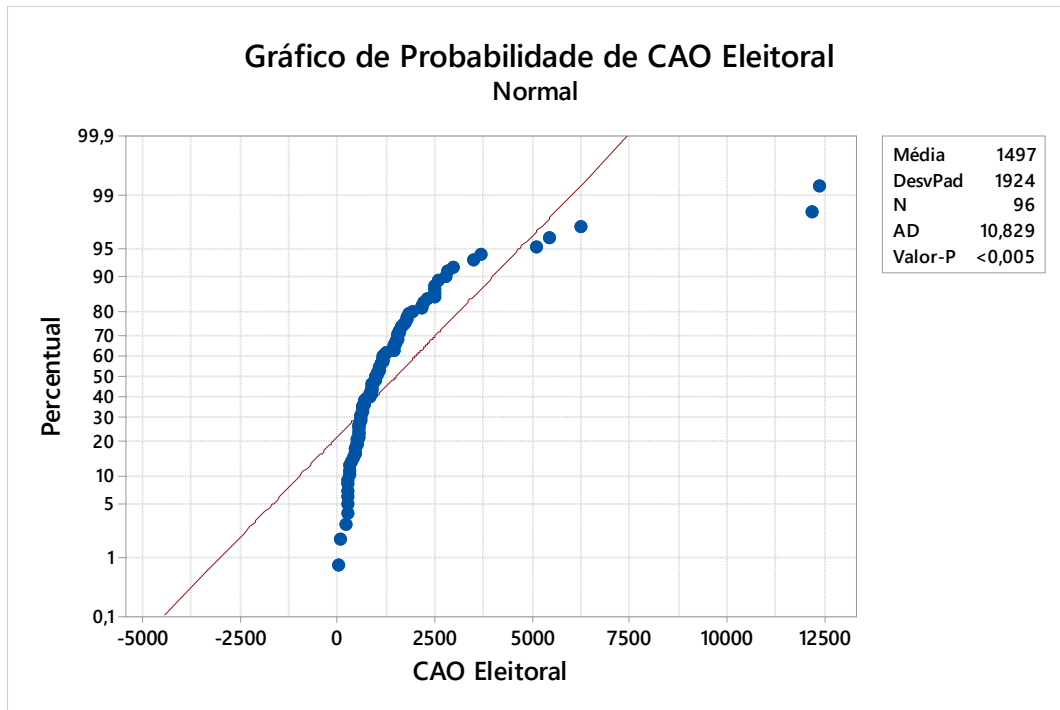
Gráfico 4.4 – Análise Estatística dos Dados



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Apresentação de estatísticas importantes, destacando-se a média, o desvio-padrão, a mediana e a variância com seus respectivos intervalos de confiança. Ainda são apresentados o Histograma e o Box-Plot, valiosos instrumentos da análise estatística dos dados.

Gráfico 4.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Para determinar se os dados não seguem uma distribuição normal, compare o valor de p com o nível de significância. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que os dados não seguem a distribuição normal quando eles realmente a seguem.

Hipótese nula (H_0): os dados seguem uma distribuição normal (modelo gaussiano).

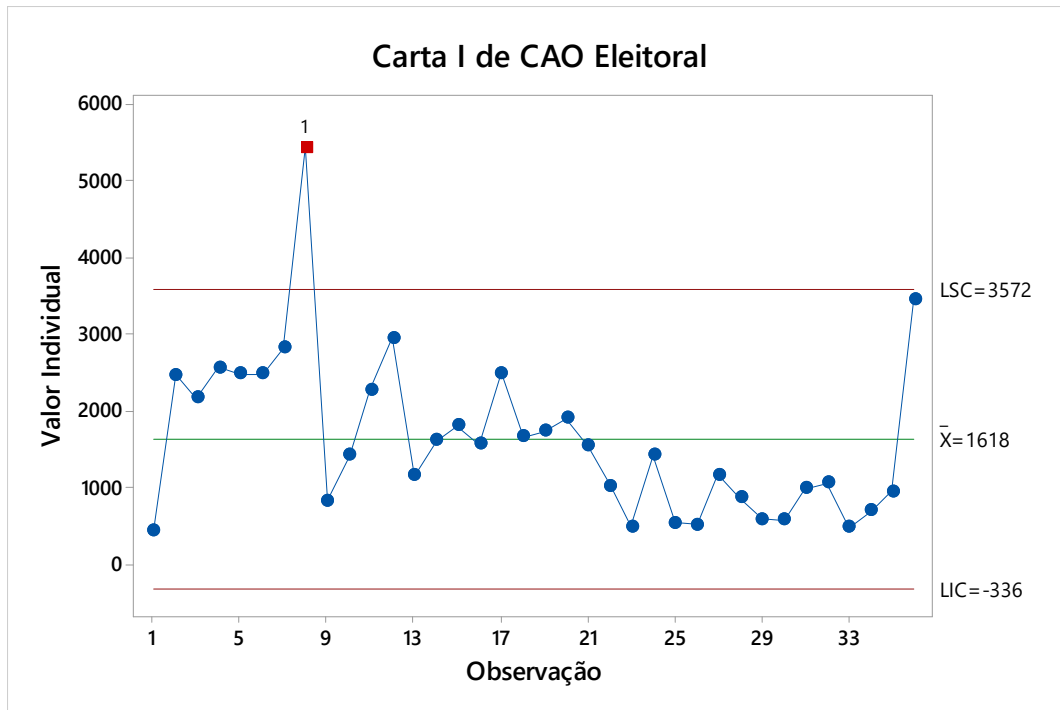
Valor de $p < \alpha$ ou $p = \alpha$: Os dados não seguem uma distribuição normal (Rejeite H_0).

Se o valor de p for menor ou igual ao nível de significância, você deve rejeitar a hipótese nula e concluir que os seus dados não seguem a distribuição normal.

Valor de $p > \alpha$: Não é possível concluir que os dados não seguem uma distribuição normal (não deve rejeitar H_0).

Se o valor de p for maior do que o nível de significância, você não deve rejeitar a hipótese nula. Não há evidências suficientes para concluir que os dados não seguem uma distribuição normal.

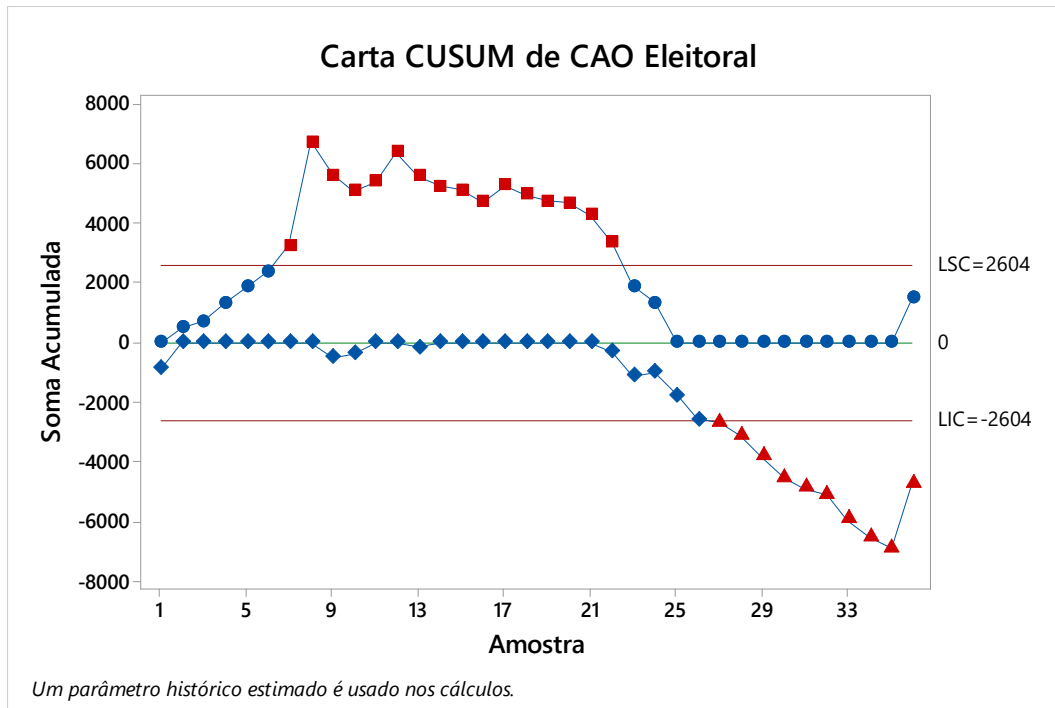
Gráfico 4.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais



Fonte: RAF 2017-2019

NOTA: A percepção da importância desta Carta de Controle é a chave-mestra para que os tomadores de decisão e os profissionais que lidam com dados coletados da realidade entendam como funcionam e quando podem ser aplicados os poderosos modelos estatístico de gestão no ambiente de *Big Data Analytics*.

Gráfico 4.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas



NOTAS:

1. Para explicar a dinâmica da Carta de Controle acima (Carta CUSUM), consideremos um experimento probabilístico, o qual consiste no lançamento de uma moeda seguido da observação e registro, após a queda da moeda, da face (lado da moeda) voltada para cima, no caso, “cara” ou “coroa”. Sabemos que a probabilidade de ocorrer “coroa” é $(1/2) = (0,5) = 50\%$, que é exatamente a probabilidade de ocorrer “cara”.

2. Na Teoria das Probabilidades, o experimento com repetições é regido pelo Princípio da Multiplicação. Imaginemos o lançamento da moeda seguidamente. Se no primeiro lançamento ocorrer “cara”; no segundo lançamento ocorrer “cara”; no terceiro lançamento o resultado for “cara”, também. No quarto lançamento o resultado for “cara”. No quinto lançamento o resultado for “cara”. Continuando. No sexto lançamento o resultado for “cara” e no sétimo lançamento for “cara”. Conclusão: a moeda foi cunhada com duas “caras”.

3. As ocorrências de sete “caras” seguidas, em termos de probabilidades, significam $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ que é o mesmo que fazer a operação matemática $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 0,008 = 0,8\%$ (Princípio da Multiplicação da Teoria das Probabilidades).

4. Probabilidades ou porcentagens tendendo a zero, dão a medida do quanto é difícil certos resultados ocorrerem por obra do acaso. Sempre estão presentes fatores causadores. É necessário que se dê causa.

5. No contexto da produtividade e da resolutividade, significa que o gestor usando boas práticas de gestão será capaz de atingir as metas almejadas, mudando a realidade do seu ambiente de gestão. A intenção do gestor é outra que a do cunhador de moedas, que “vicia” as moedas. Mas a capacidade de mudar resultados está presente nas duas personagens. Sabemos que todo gestor que é capaz de alterar a realidade a seu favor, consegue atingir as meta a que se propõe e aprende a trabalhar em

regime de metas, que é o que almeja todo gestor em todos os tempos e em todos os lugares, mesmo que não se aperceba disso com a devida clareza.

6. Em regra, os indicadores de produtividade tendem ao infinito positivo, tendo como referência um "benchmarking", por isso operam na faixa superior da Carta de Controle CUSUM acima. Já os indicadores de resolutividade tendem a zero, interpretando resolutividade como "fazer o que tem que ser feito, da melhor forma possível, no menor tempo". Inclusive para a Estatística Gerencial, o parâmetro de resolutividade é o TEMPO. Por isso, o monitoramento da resolutividade opera na faixa inferior da Carta de Controle CUSUM.

7. Quando podemos afirmar com a segurança dada pela Ciência Estatística, que a produtividade está aumentando e/ou estamos sendo resolutivos? Não por coincidência, já que o tempo real de gestão dos órgãos públicos é o mês, espera-se que a cada semestre ou menos meses, sejamos capazes de ultrapassar as bordas da Carta de Controle CUSUM. Toda vez que ultrapassarmos as bordas da Carta de Controle CUSUM é porque as mudanças almejadas ocorreram e recalculamos os novos padrões de desempenho, sempre em busca de metas de médio e/ou longo prazo, traçadas com antecedência no contexto do Planejamento Estratégico.

8. Quando um ponto sai da borda e fica vermelho, se não fizermos nada, no mínimo perdemos uma oportunidade de atuar como gestores baseados em Ciência, de verdade. Mas se você não usa o monitoramento estatístico, como vai saber se melhorou ou continua na mesma ou piorou? Impressão de melhoria, de fato está na nossa mente, só que tem que ser demonstrado que melhorou. Impressão não é demonstração.

9. O Monitoramento Estatístico, em simultâneo com a metodologia das Séries Temporais, vai mostrando com toda clareza se as decisões estão sendo acertadas e as ações eficazes e efetivas. Aí sim, as metas traçadas serão atingidas e os gestores aprenderão a trabalhar em regime de metas.

10. Completam o corpo metodológico os Modelos de Resposta que apresentarão para o gestor o rol das melhores decisões em cada situação que se apresente. É o que se configura a Cultura da Análise de Dados no contexto do Planejamento Estratégico.

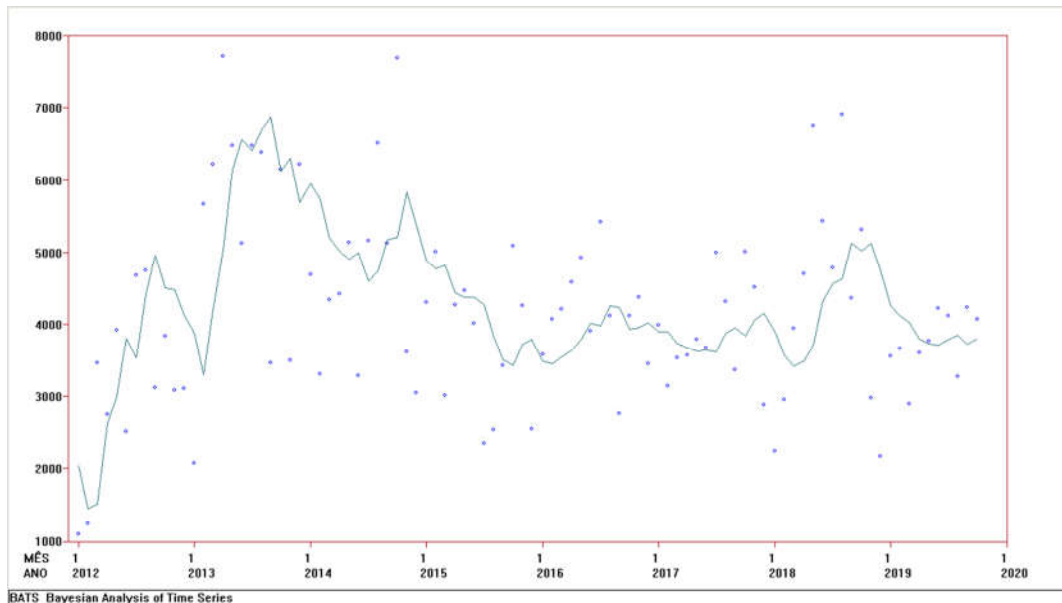
5 – CAO Infância e Juventude

Tabela 5 – Série Histórica do CAO Infância e Juventude

DATA	CAO IJ	DATA	CAO IJ	DATA	CAO IJ
jan/12	1092	set/14	5136	mai/17	3785
fev/12	1236	out/14	7688	jun/17	3666
mar/12	3460	nov/14	3613	jul/17	5000
abr/12	2750	dez/14	3052	ago/17	4316
mai/12	3918	jan/15	4300	set/17	3372
jun/12	2521	fev/15	5021	out/17	5008
jul/12	4683	mar/15	3020	nov/17	4517
ago/12	4745	abr/15	4275	dez/17	2878
set/12	3109	mai/15	4475	jan/18	2235
out/12	3833	jun/15	4011	fev/18	2947
nov/12	3084	jul/15	2350	mar/18	3943
dez/12	3102	ago/15	2540	abr/18	4711
jan/13	2066	set/15	3416	mai/18	6755
fev/13	5668	out/15	5088	jun/18	5426
mar/13	6217	nov/15	4262	jul/18	4797
abr/13	7720	dez/15	2557	ago/18	6903
mai/13	6487	jan/16	3577	set/18	4365
jun/13	5128	fev/16	4064	out/18	5309
jul/13	6486	mar/16	4206	nov/18	2973
ago/13	6390	abr/16	4594	dez/18	2167
set/13	3462	mai/16	4927	jan/19	3552
out/13	6154	jun/16	3907	fev/19	3654
nov/13	3500	jul/16	5415	mar/19	2895
dez/13	6218	ago/16	4122	abr/19	3597
jan/14	4696	set/16	2765	mai/19	3758
fev/14	3298	out/16	4117	jun/19	4217
mar/14	4330	nov/16	4379	jul/19	4080
abr/14	4424	dez/16	3454	ago/19	3219
mai/14	5145	jan/17	3985	set/19	4244
jun/14	3282	fev/17	3147	out/19	4052
jul/14	5168	mar/17	3526	nov/19	2646
ago/14	6511	abr/17	3569	dez/19	2150

Fonte: RAF 2012-2019

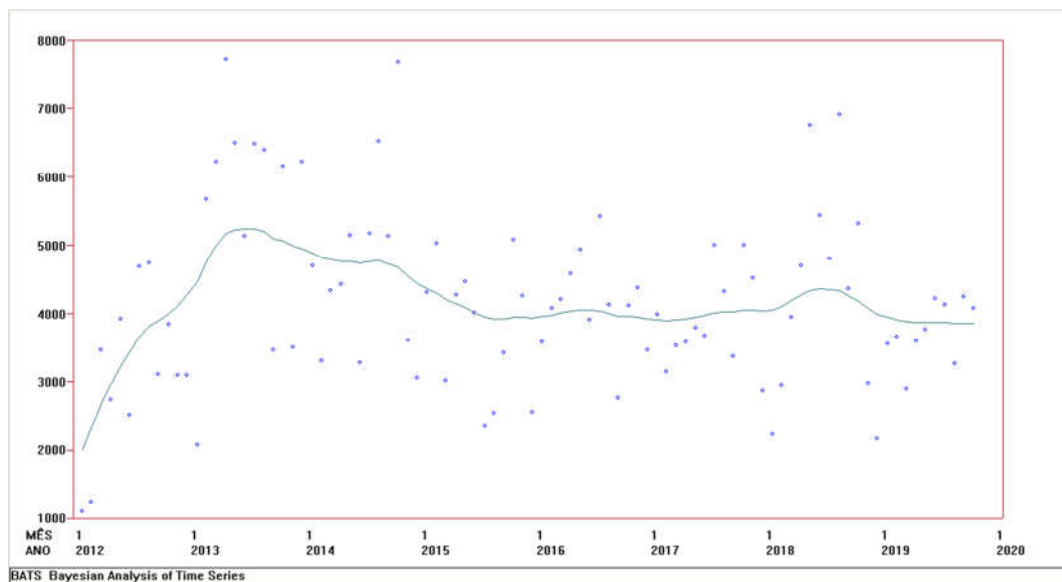
Gráfico 5.1 – Modelo Bayesiano de ST do CAO Infância e Juventude



Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: Cada ponto representa a produtividade do mês correspondente, no período de janeiro de 2012 a outubro de 2019. O modelo bayesiano de séries temporais é representado geometricamente pela linha poligonal.

Gráfico 5.2 – Retrospectiva para o CAO Infância e Juventude

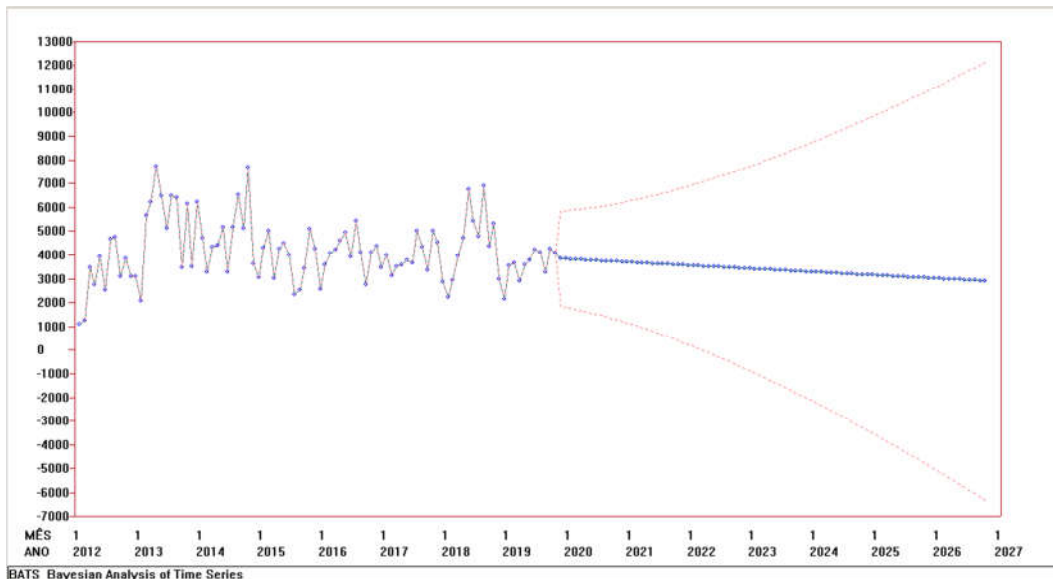


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: No contexto da boa gestão, este modelo retrospectivo mostra que quando se trabalha sob a égide de um Planejamento Estratégico, com ações bem definidas, se o resultado mais atual, no caso 31 de dezembro de 2019, fosse uma meta, o esforço para alcançá-la teria sido bem menor, pois estaria presente a previsibilidade estatística extremamente necessária à tomada de decisão. Todavia,

assim como o modelo serve para aprender com o passado recente, serve para prevê o futuro se nada for feito efetivamente em termos de gestão. Fazer gestão é mudar a realidade, que se traduz em mudar a tendência do modelo na direção de uma meta pré-definida.

Gráfico 5.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Infância e Juventude

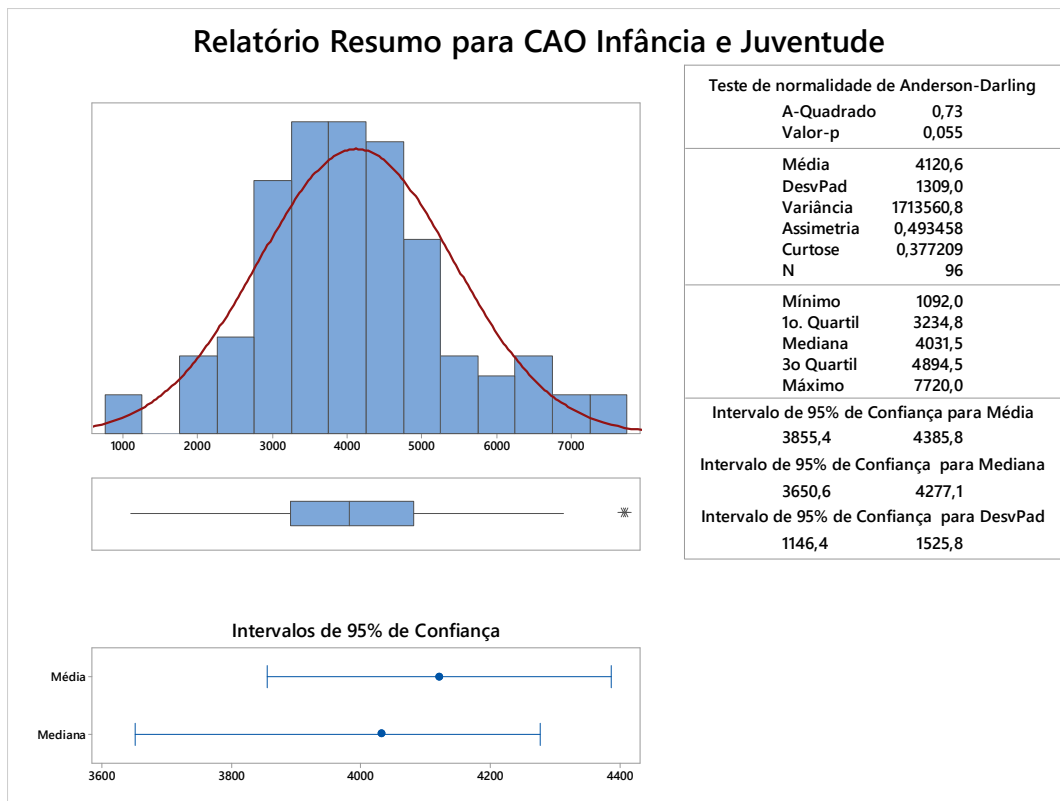


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTAS:

1. O modelo de previsão bayesiana atualiza-se a cada novo ponto, ou seja, a cada novo mês, apontando para uma nova direção. O desafio da gestão é alinhar, através de ações planejadas, a dinâmica do modelo preditivo com a meta almejada, que é sempre pré-definida no escopo do padrão estatístico da Produtividade.
2. É necessário sempre girar o Ciclo PDCA, objetivando o atingimento da meta, que neste caso em análise, sugerimos fortemente que seja de horizonte bienal, com o propósito de a cada seis meses, entregar um significativo contributo para o atingimento da própria meta (alteração do valor da média e estreitamento da faixa *Six Sigma*, que configuram o padrão estatístico da Produtividade).
3. Se para o horizonte de dois anos, que coincide com o período de cada gestão do MPAM, se não se obtiverem resultados significativos a cada semestre, dificilmente será alcançada a meta bienal pré-estabelecida e também será, inclusive, de pouca valia, em termos de solução do(s) problema(s), todos os esforços e custos envolvidos para publicar e divulgar mensalmente os números, porcentagens e os acumulados dos Indicadores de Produtividade. É o que preconiza e demonstra a Estatística Gerencial.

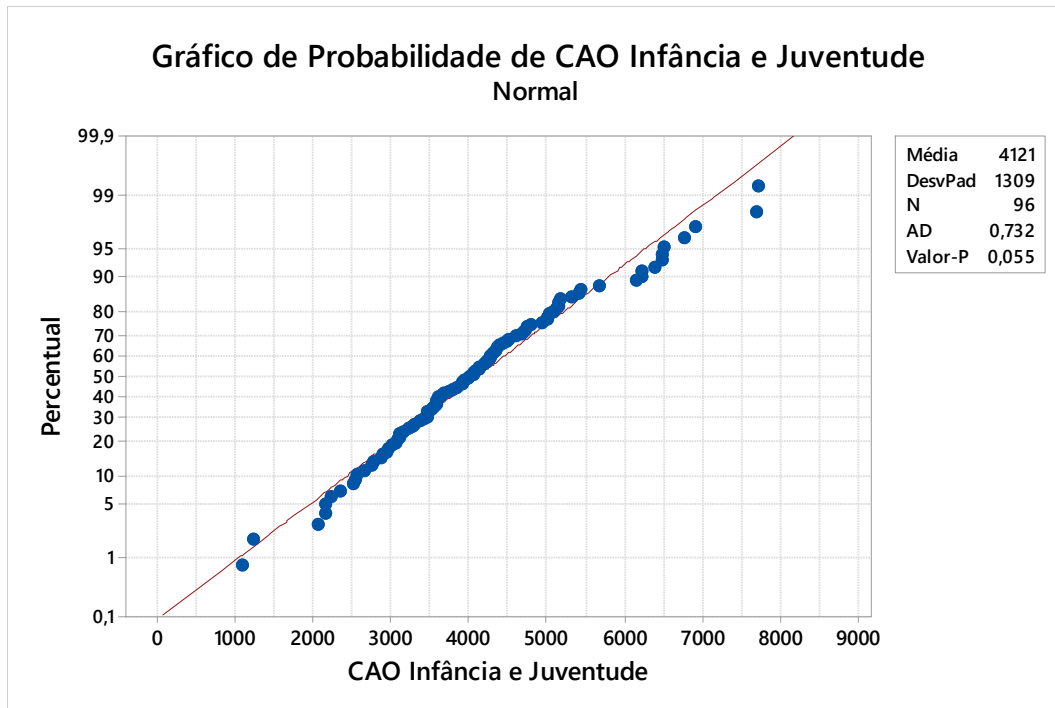
5.4 – Análise Estatística dos Dados



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Apresentação de estatísticas importantes, destacando-se a média, o desvio-padrão, a mediana e a variância com seus respectivos intervalos de confiança. Ainda são apresentados o Histograma e o Box-Plot, valiosos instrumentos da análise estatística dos dados.

5.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Para determinar se os dados não seguem uma distribuição normal, compare o valor de p com o nível de significância. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que os dados não seguem a distribuição normal quando eles realmente a seguem.

Hipótese nula (H_0): os dados seguem uma distribuição normal (modelo gaussiano).

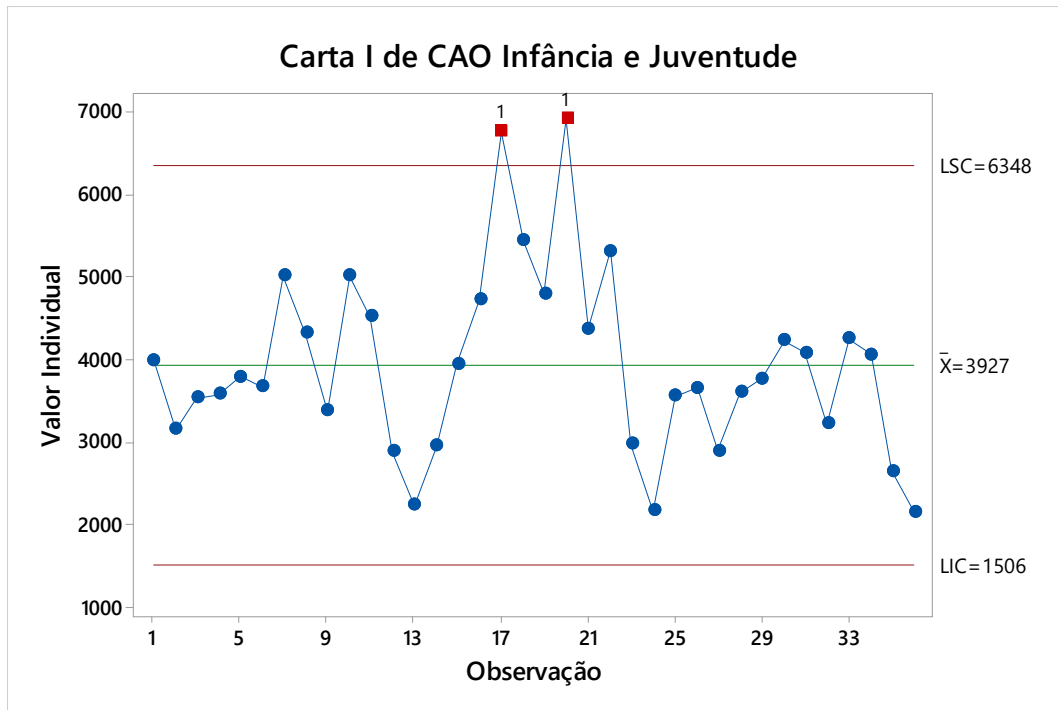
Valor de $p < \alpha$ ou $p = \alpha$: Os dados não seguem uma distribuição normal (Rejeite H_0).

Se o valor de p for menor ou igual ao nível de significância, você deve rejeitar a hipótese nula e concluir que os seus dados não seguem a distribuição normal.

Valor de $p > \alpha$: Não é possível concluir que os dados não seguem uma distribuição normal (não deve rejeitar H_0).

Se o valor de p for maior do que o nível de significância, você não deve rejeitar a hipótese nula. Não há evidências suficientes para concluir que os dados não seguem uma distribuição normal.

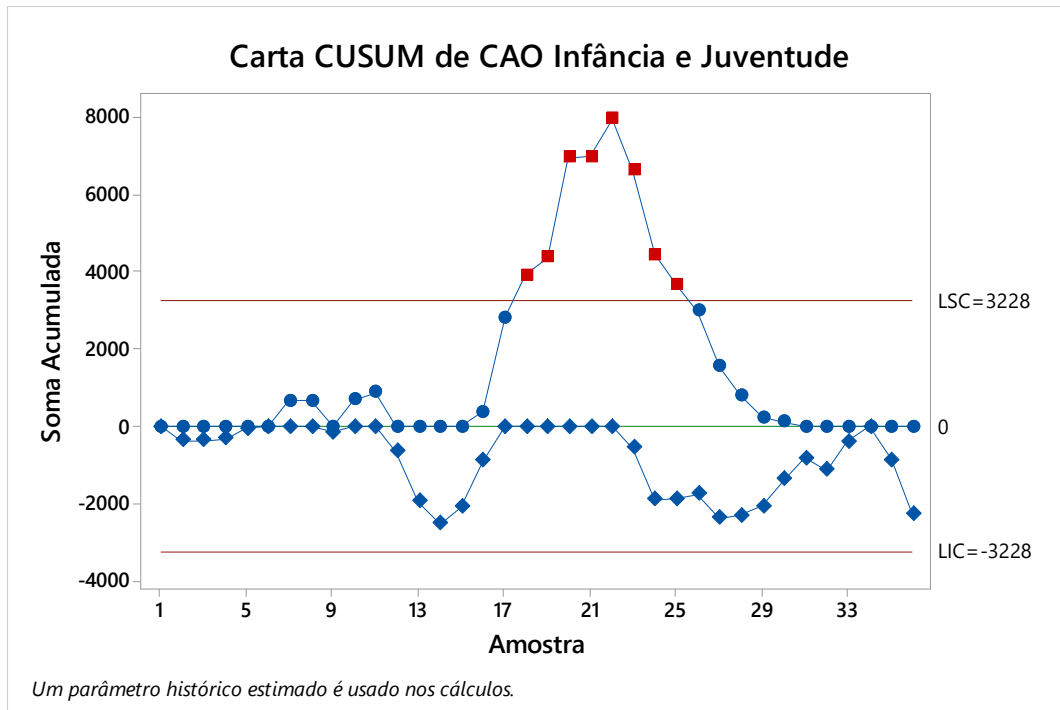
5.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais



Fonte: RAF 2017-2019

NOTA: A percepção da importância desta Carta de Controle é a chave-mestra para que os tomadores de decisão e os profissionais que lidam com dados coletados da realidade entendam como funcionam e quando podem ser aplicados os poderosos modelos estatístico de gestão no ambiente de *Big Data Analytics*.

5.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas



NOTAS:

1. Para explicar a dinâmica da Carta de Controle acima (Carta CUSUM), consideremos um experimento probabilístico, o qual consiste no lançamento de uma moeda seguido da observação e registro, após a queda da moeda, da face (lado da moeda) voltada para cima, no caso, “cara” ou “coroa”. Sabemos que a probabilidade de ocorrer “coroa” é $(1/2) = (0,5) = 50\%$, que é exatamente a probabilidade de ocorrer “cara”.

2. Na Teoria das Probabilidades, o experimento com repetições é regido pelo Princípio da Multiplicação. Imaginemos o lançamento da moeda seguidamente. Se no primeiro lançamento ocorrer “cara”; no segundo lançamento ocorrer “cara”; no terceiro lançamento o resultado for “cara”, também. No quarto lançamento o resultado for “cara”. No quinto lançamento o resultado for “cara”. Continuando. No sexto lançamento o resultado for “cara” e no sétimo lançamento for “cara”. Conclusão: a moeda foi cunhada com duas “caras”.

3. As ocorrências de sete “caras” seguidas, em termos de probabilidades, significam $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ que é o mesmo que fazer a operação matemática $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 0,008 = 0,8\%$ (Princípio da Multiplicação da Teoria das Probabilidades).

4. Probabilidades ou porcentagens tendendo a zero, dão a medida do quanto é difícil certos resultados ocorrerem por obra do acaso. Sempre estão presentes fatores causadores. É necessário que se dê causa.

5. No contexto da produtividade e da resolutividade, significa que o gestor usando boas práticas de gestão será capaz de atingir as metas almeçadas, mudando a realidade do seu ambiente de gestão. A intenção do gestor é outra que a do cunhador de moedas, que “vicia” as moedas. Mas a capacidade de mudar resultados está presente nas duas personagens. Sabemos que todo gestor que é capaz de alterar a realidade a seu favor, consegue atingir as meta a que se propõe e aprende a trabalhar em

regime de metas, que é o que almeja todo gestor em todos os tempos e em todos os lugares, mesmo que não se aperceba disso com a devida clareza.

6. Em regra, os indicadores de produtividade tendem ao infinito positivo, tendo como referência um "benchmarking", por isso operam na faixa superior da Carta de Controle CUSUM acima. Já os indicadores de resolutividade tendem a zero, interpretando resolutividade como "fazer o que tem que ser feito, da melhor forma possível, no menor tempo". Inclusive para a Estatística Gerencial, o parâmetro de resolutividade é o TEMPO. Por isso, o monitoramento da resolutividade opera na faixa inferior da Carta de Controle CUSUM.

7. Quando podemos afirmar com a segurança dada pela Ciência Estatística, que a produtividade está aumentando e/ou estamos sendo resolutivos? Não por coincidência, já que o tempo real de gestão dos órgãos públicos é o mês, espera-se que a cada semestre ou menos meses, sejamos capazes de ultrapassar as bordas da Carta de Controle CUSUM. Toda vez que ultrapassarmos as bordas da Carta de Controle CUSUM é porque as mudanças almejadas ocorreram e recalculamos os novos padrões de desempenho, sempre em busca de metas de médio e/ou longo prazo, traçadas com antecedência no contexto do Planejamento Estratégico.

8. Quando um ponto sai da borda e fica vermelho, se não fizermos nada, no mínimo perdemos uma oportunidade de atuar como gestores baseados em Ciência, de verdade. Mas se você não usa o monitoramento estatístico, como vai saber se melhorou ou continua na mesma ou piorou? Impressão de melhoria, de fato está na nossa mente, só que tem que ser demonstrado que melhorou. Impressão não é demonstração.

9. O Monitoramento Estatístico, em simultâneo com a metodologia das Séries Temporais, vai mostrando com toda clareza se as decisões estão sendo acertadas e as ações eficazes e efetivas. Aí sim, as metas traçadas serão atingidas e os gestores aprenderão a trabalhar em regime de metas.

10. Completam o corpo metodológico os Modelos de Resposta que apresentarão para o gestor o rol das melhores decisões em cada situação que se apresente. É o que se configura a Cultura da Análise de Dados no contexto do Planejamento Estratégico.

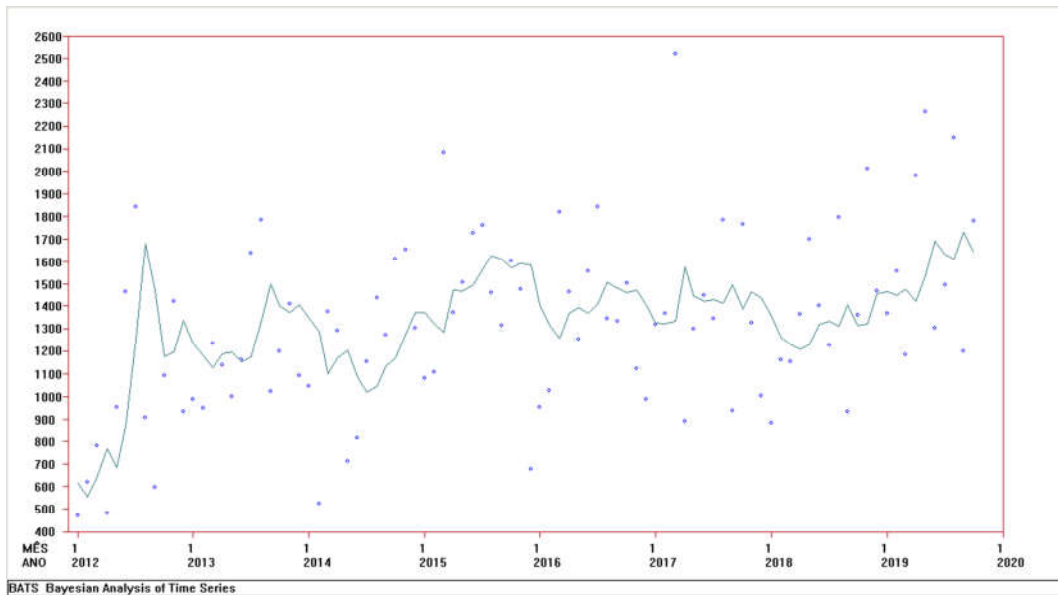
6 – CAO Maph-Urb

Tabela 6 – Série Histórica do CAO Maph-Urb

DATA	CAO Maph-Urb	DATA	CAO Maph-Urb	DATA	CAO Maph-Urb
jan/12	471	set/14	1.275	mai/17	1.299
fev/12	619	out/14	1.608	jun/17	1.451
mar/12	783	nov/14	1.655	jul/17	1.347
abr/12	480	dez/14	1.306	ago/17	1.787
mai/12	952	jan/15	1.080	set/17	939
jun/12	1.462	fev/15	1.108	out/17	1.766
jul/12	1.842	mar/15	2.082	nov/17	1.324
ago/12	907	abr/15	1.373	dez/17	1.005
set/12	594	mai/15	1.510	jan/18	885
out/12	1.094	jun/15	1.726	fev/18	1.158
nov/12	1.421	jul/15	1.762	mar/18	1.154
dez/12	935	ago/15	1.460	abr/18	1.365
jan/13	988	set/15	1.314	mai/18	1.698
fev/13	950	out/15	1.601	jun/18	1.404
mar/13	1.236	nov/15	1.477	jul/18	1.225
abr/13	1.140	dez/15	674	ago/18	1.796
mai/13	1.001	jan/16	953	set/18	933
jun/13	1.158	fev/16	1.029	out/18	1.359
jul/13	1.635	mar/16	1.818	nov/18	2.011
ago/13	1.783	abr/16	1.464	dez/18	1.466
set/13	1.024	mai/16	1.254	jan/19	1.369
out/13	1.201	jun/16	1.558	fev/19	1.557
nov/13	1.412	jul/16	1.839	mar/19	1.183
dez/13	1.092	ago/16	1.347	abr/19	1.980
jan/14	1.045	set/16	1.337	mai/19	2.262
fev/14	524	out/16	1.503	jun/19	1.303
mar/14	1.377	nov/16	1.120	jul/19	1.495
abr/14	1.289	dez/16	989	ago/19	2.148
mai/14	713	jan/17	1.319	set/19	1.202
jun/14	814	fev/17	1.367	out/19	1.781
jul/14	1.152	mar/17	2.523	nov/19	1.997
ago/14	1.436	abr/17	894	dez/19	1.084

Fonte: RAF 2012-2019

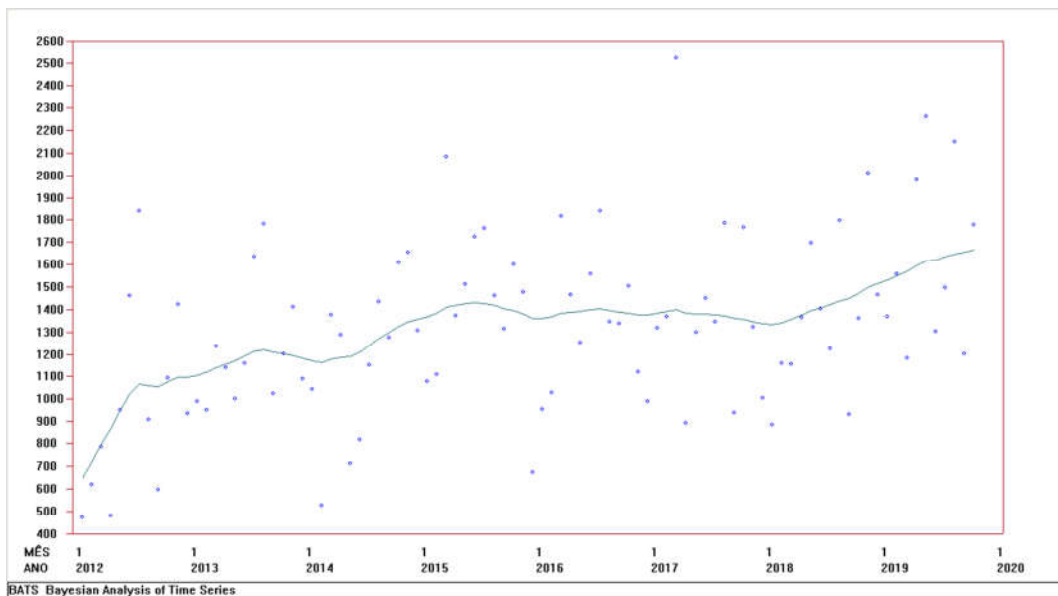
Gráfico 6.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO Maph-Urb



Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: Cada ponto representa a produtividade do mês correspondente, no período de janeiro de 2012 a outubro de 2019. O modelo bayesiano de séries temporais é representado geometricamente pela linha poligonal.

Gráfico 6.2 – Retrospectiva para o CAO Maph-Urb

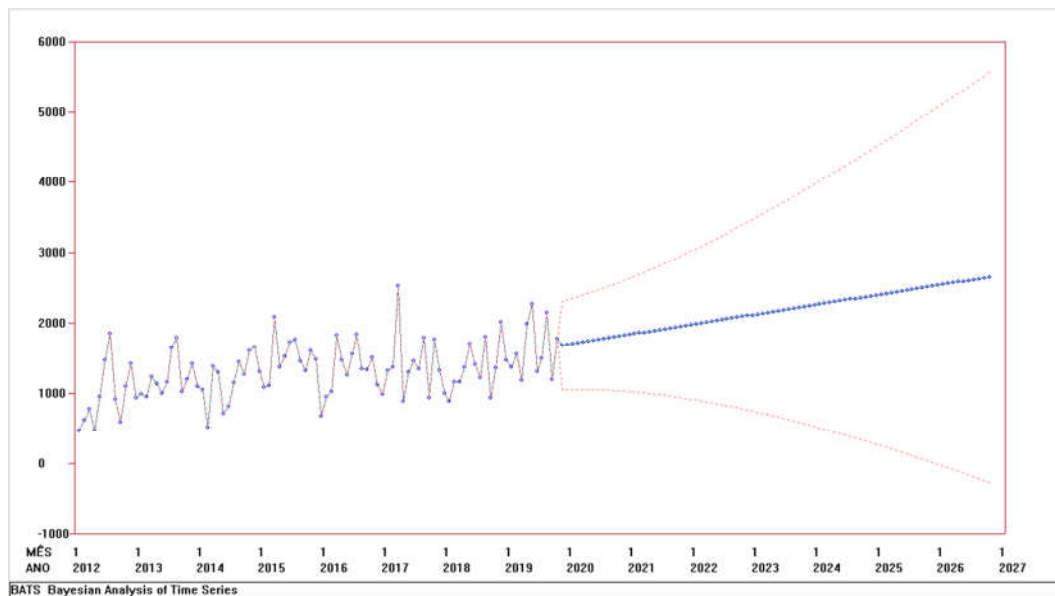


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: No contexto da boa gestão, este modelo retrospectivo mostra que quando se trabalha sob a égide de um Planejamento Estratégico, com ações bem definidas, se o resultado mais atual, no caso 31 de dezembro de 2019, fosse uma meta, o esforço para alcançá-la teria sido bem menor, pois estaria presente a previsibilidade estatística extremamente necessária à tomada de decisão. Todavia,

assim como o modelo serve para aprender com o passado recente, serve para prevê o futuro se nada for feito efetivamente em termos de gestão. Fazer gestão é mudar a realidade, que se traduz em mudar a tendência do modelo na direção de uma meta pré-definida.

Gráfico 6.3 – Previsão Bayesiana para o CAO Maph-Urb

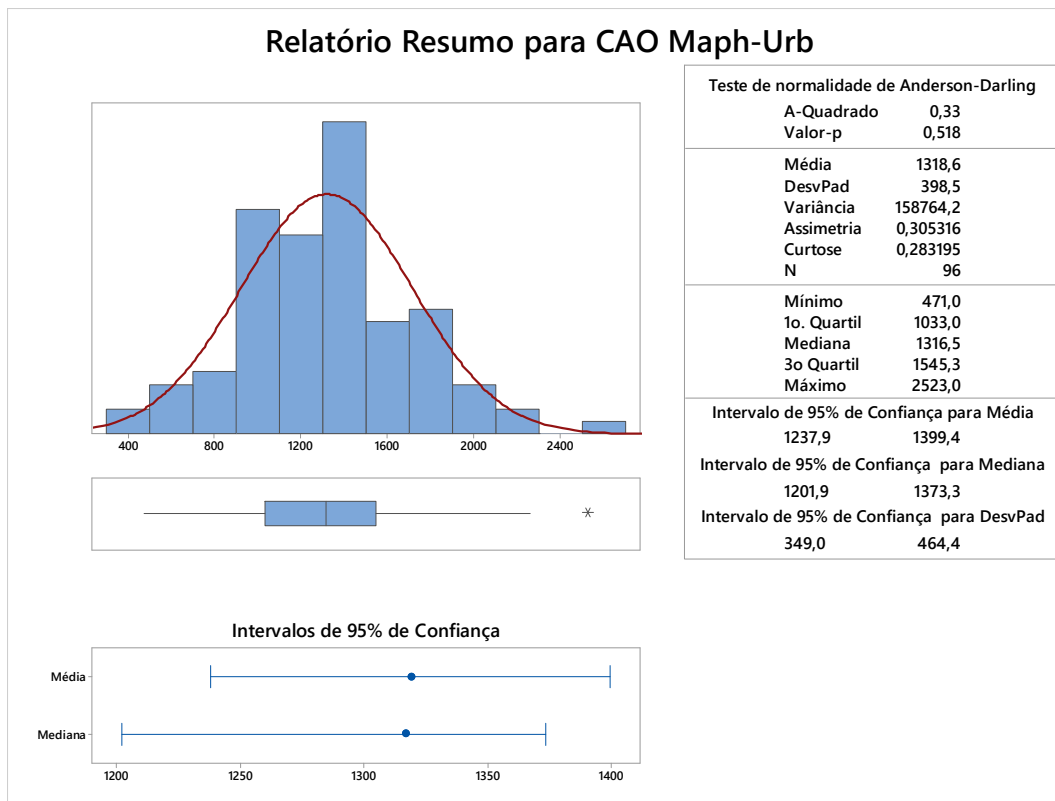


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTAS:

1. O modelo de previsão bayesiana atualiza-se a cada novo ponto, ou seja, a cada novo mês, apontando para uma nova direção. O desafio da gestão é alinhar, através de ações planejadas, a dinâmica do modelo preditivo com a meta almejada, que é sempre pré-definida no escopo do padrão estatístico da Produtividade.
2. É necessário sempre girar o Ciclo PDCA, objetivando o atingimento da meta, que neste caso em análise, sugerimos fortemente que seja de horizonte bienal, com o propósito de a cada seis meses, entregar um significativo contributo para o atingimento da própria meta (alteração do valor da média e estreitamento da faixa *Six Sigma*, que configuram o padrão estatístico da Produtividade).
3. Se para o horizonte de dois anos, que coincide com o período de cada gestão do MPAM, se não se obtiverem resultados significativos a cada semestre, dificilmente será alcançada a meta bienal pré-estabelecida e também será, inclusive, de pouca valia, em termos de solução do(s) problema(s), todos os esforços e custos envolvidos para publicar e divulgar mensalmente os números, porcentagens e os acumulados dos Indicadores de Produtividade. É o que preconiza e demonstra a Estatística Gerencial.

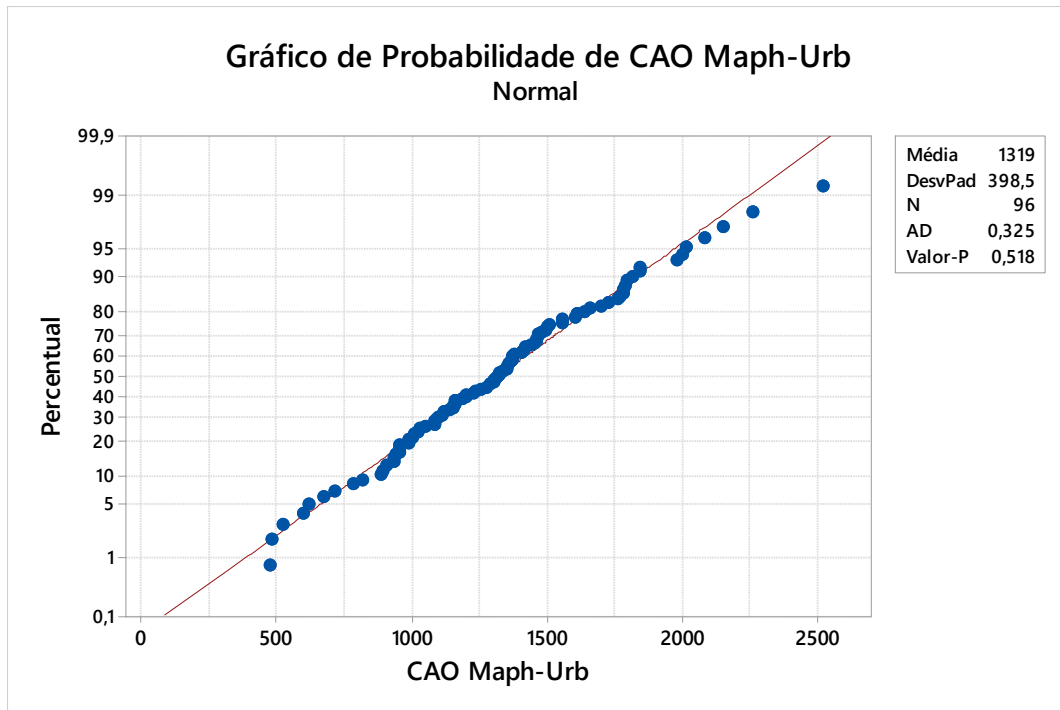
6.4 – Análise Estatística dos Dados



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Apresentação de estatísticas importantes, destacando-se a média, o desvio-padrão, a mediana e a variância com seus respectivos intervalos de confiança. Ainda são apresentados o Histograma e o Box-Plot, valiosos instrumentos da análise estatística dos dados.

6.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Para determinar se os dados não seguem uma distribuição normal, compare o valor de p com o nível de significância. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que os dados não seguem a distribuição normal quando eles realmente a seguem.

Hipótese nula (H_0): os dados seguem uma distribuição normal (modelo gaussiano).

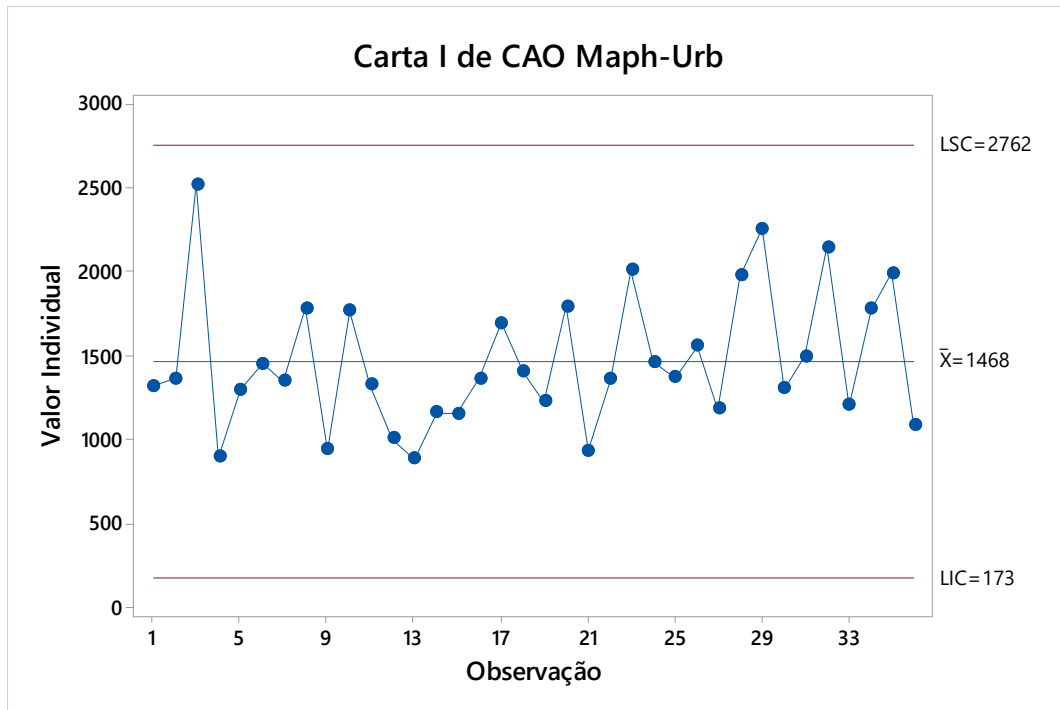
Valor de $p < \alpha$ ou $p = \alpha$: Os dados não seguem uma distribuição normal (Rejeite H_0).

Se o valor de p for menor ou igual ao nível de significância, você deve rejeitar a hipótese nula e concluir que os seus dados não seguem a distribuição normal.

Valor de $p > \alpha$: Não é possível concluir que os dados não seguem uma distribuição normal (não deve rejeitar H_0).

Se o valor de p for maior do que o nível de significância, você não deve rejeitar a hipótese nula. Não há evidências suficientes para concluir que os dados não seguem uma distribuição normal.

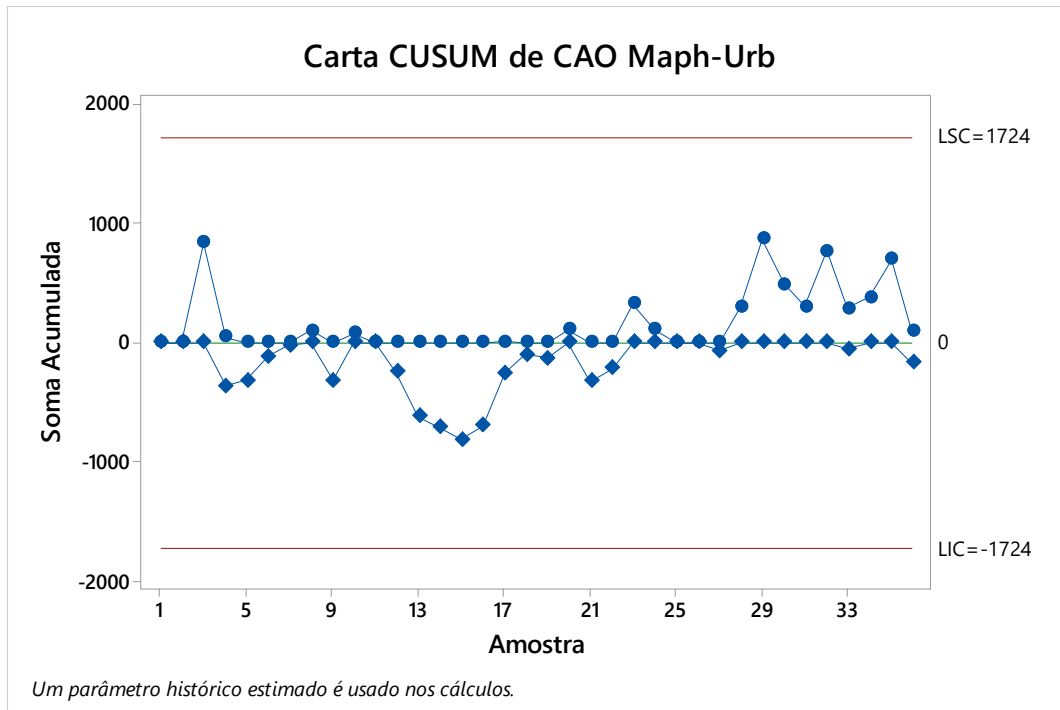
6.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais



Fonte: RAF 2017-2019

NOTA: A percepção da importância desta Carta de Controle é a chave-mestra para que os tomadores de decisão e os profissionais que lidam com dados coletados da realidade entendam como funcionam e quando podem ser aplicados os poderosos modelos estatístico de gestão no ambiente de *Big Data Analytics*.

6.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas



NOTAS:

1. Para explicar a dinâmica da Carta de Controle acima (Carta CUSUM), consideremos um experimento probabilístico, o qual consiste no lançamento de uma moeda seguido da observação e registro, após a queda da moeda, da face (lado da moeda) voltada para cima, no caso, "cara" ou "coroa". Sabemos que a probabilidade de ocorrer "coroa" é $(1/2) = (0,5) = 50\%$, que é exatamente a probabilidade de ocorrer "cara".

2. Na Teoria das Probabilidades, o experimento com repetições é regido pelo Princípio da Multiplicação. Imaginemos o lançamento da moeda seguidamente. Se no primeiro lançamento ocorrer "cara"; no segundo lançamento ocorrer "cara"; no terceiro lançamento o resultado for "cara", também. No quarto lançamento o resultado for "cara". No quinto lançamento o resultado for "cara". Continuando. No sexto lançamento o resultado for "cara" e no sétimo lançamento for "cara". Conclusão: a moeda foi cunhada com duas "caras".

3. As ocorrências de sete "caras" seguidas, em termos de probabilidades, significam $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ que é o mesmo que fazer a operação matemática $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 0,008 = 0,8\%$ (Princípio da Multiplicação da Teoria das Probabilidades).

4. Probabilidades ou porcentagens tendendo a zero, dão a medida do quanto é difícil certos resultados ocorrerem por obra do acaso. Sempre estão presentes fatores causadores. É necessário que se dê causa.

5. No contexto da produtividade e da resolutividade, significa que o gestor usando boas práticas de gestão será capaz de atingir as metas almeçadas, mudando a realidade do seu ambiente de gestão. A intenção do gestor é outra que a do cunhador de moedas, que "vicia" as moedas. Mas a capacidade de mudar resultados está presente nas duas personagens. Sabemos que todo gestor que é capaz de alterar a realidade a seu favor, consegue atingir as meta a que se propõe e aprende a trabalhar em

regime de metas, que é o que almeja todo gestor em todos os tempos e em todos os lugares, mesmo que não se aperceba disso com a devida clareza.

6. Em regra, os indicadores de produtividade tendem ao infinito positivo, tendo como referência um "benchmarking", por isso operam na faixa superior da Carta de Controle CUSUM acima. Já os indicadores de resolutividade tendem a zero, interpretando resolutividade como "fazer o que tem que ser feito, da melhor forma possível, no menor tempo". Inclusive para a Estatística Gerencial, o parâmetro de resolutividade é o TEMPO. Por isso, o monitoramento da resolutividade opera na faixa inferior da Carta de Controle CUSUM.

7. Quando podemos afirmar com a segurança dada pela Ciência Estatística, que a produtividade está aumentando e/ou estamos sendo resolutivos? Não por coincidência, já que o tempo real de gestão dos órgãos públicos é o mês, espera-se que a cada semestre ou menos meses, sejamos capazes de ultrapassar as bordas da Carta de Controle CUSUM. Toda vez que ultrapassarmos as bordas da Carta de Controle CUSUM é porque as mudanças almejadas ocorreram e recalculamos os novos padrões de desempenho, sempre em busca de metas de médio e/ou longo prazo, traçadas com antecedência no contexto do Planejamento Estratégico.

8. Quando um ponto sai da borda e fica vermelho, se não fizermos nada, no mínimo perdemos uma oportunidade de atuar como gestores baseados em Ciência, de verdade. Mas se você não usa o monitoramento estatístico, como vai saber se melhorou ou continua na mesma ou piorou? Impressão de melhoria, de fato está na nossa mente, só que tem que ser demonstrado que melhorou. Impressão não é demonstração.

9. O Monitoramento Estatístico, em simultâneo com a metodologia das Séries Temporais, vai mostrando com toda clareza se as decisões estão sendo acertadas e as ações eficazes e efetivas. Aí sim, as metas traçadas serão atingidas e os gestores aprenderão a trabalhar em regime de metas.

10. Completam o corpo metodológico os Modelos de Resposta que apresentarão para o gestor o rol das melhores decisões em cada situação que se apresente. É o que se configura a Cultura da Análise de Dados no contexto do Planejamento Estratégico.

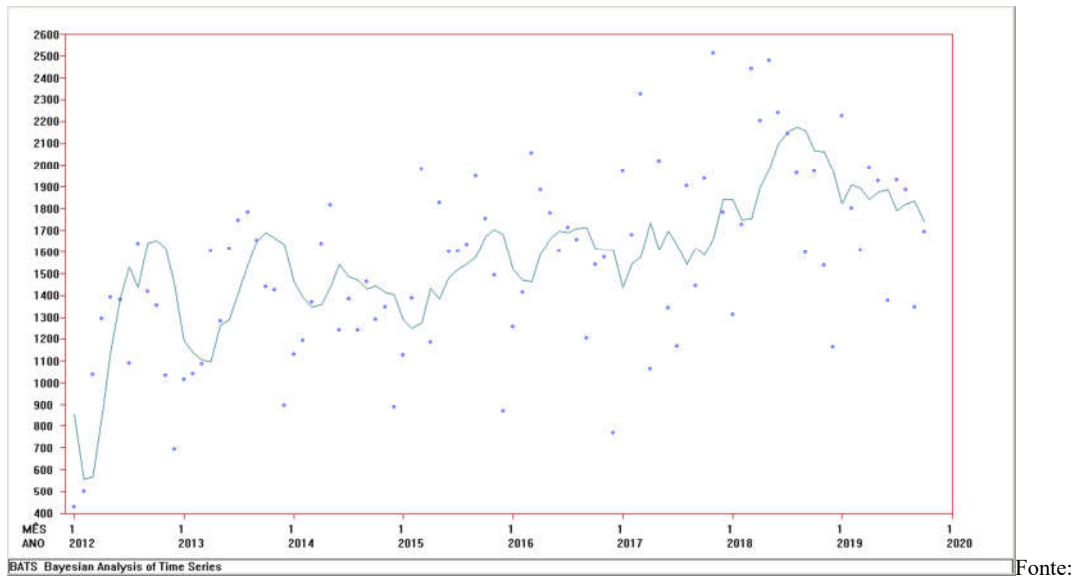
7 – CAO PDC

Tabela 7 – Série Histórica do CAO PDC

DATA	CAO PDC	DATA	CAO PDC	DATA	CAO PDC
jan/12	426	set/14	1.462	mai/17	2.017
fev/12	500	out/14	1.291	jun/17	1.344
mar/12	1.037	nov/14	1.349	jul/17	1.167
abr/12	1.296	dez/14	889	ago/17	1.904
mai/12	1.391	jan/15	1.128	set/17	1.444
jun/12	1.382	fev/15	1.388	out/17	1.936
jul/12	1.086	mar/15	1.981	nov/17	2.516
ago/12	1.637	abr/15	1.185	dez/17	1.779
set/12	1.417	mai/15	1.827	jan/18	1.314
out/12	1.353	jun/15	1.598	fev/18	1.725
nov/12	1.033	jul/15	1.601	mar/18	2.444
dez/12	693	ago/15	1.633	abr/18	2.205
jan/13	1.015	set/15	1.945	mai/18	2.480
fev/13	1.041	out/15	1.753	jun/18	2.240
mar/13	1.083	nov/15	1.493	jul/18	2.142
abr/13	1.603	dez/15	870	ago/18	1.962
mai/13	1.285	jan/16	1.257	set/18	1.596
jun/13	1.614	fev/16	1.415	out/18	1.970
jul/13	1.742	mar/16	2.052	nov/18	1.536
ago/13	1.783	abr/16	1.885	dez/18	1.164
set/13	1.651	mai/16	1.777	jan/19	2.225
out/13	1.443	jun/16	1.601	fev/19	1.800
nov/13	1.426	jul/16	1.708	mar/19	1.606
dez/13	898	ago/16	1.656	abr/19	1.988
jan/14	1.132	set/16	1.204	mai/19	1.925
fev/14	1.193	out/16	1.537	jun/19	1.377
mar/14	1.372	nov/16	1.576	jul/19	1.931
abr/14	1.636	dez/16	766	ago/19	1.882
mai/14	1.811	jan/17	1.971	set/19	1.349
jun/14	1.243	fev/17	1.678	out/19	1.815
jul/14	1.385	mar/17	2.324	nov/19	1.969
ago/14	1.243	abr/17	1.064	dez/19	990

Fonte: RAF 2012-2019

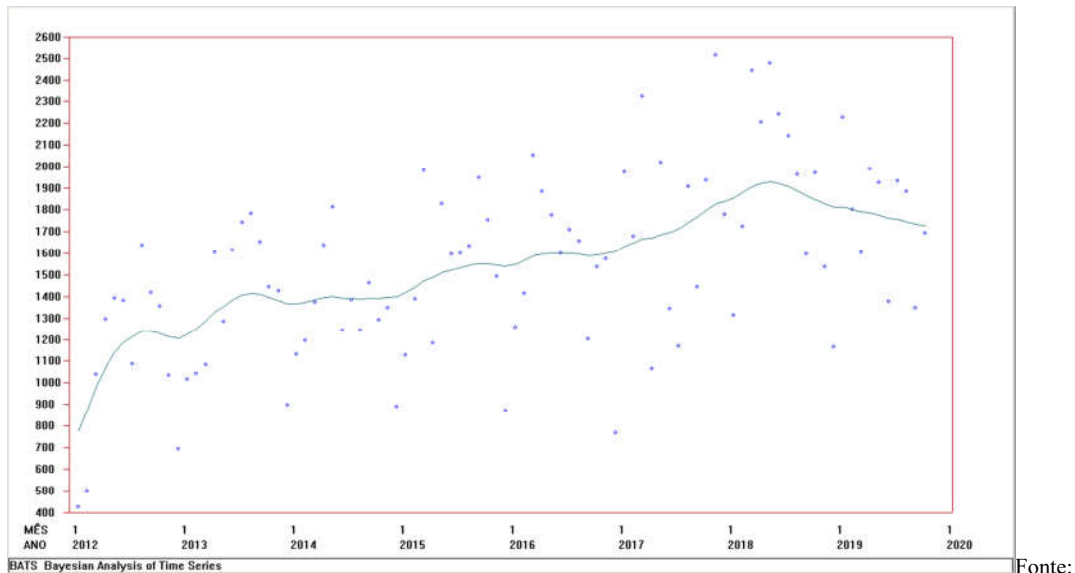
Gráfico 7.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do CAO PDC



RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: Cada ponto representa a produtividade do mês correspondente, no período de janeiro de 2012 a outubro de 2019. O modelo bayesiano de séries temporais é representado geometricamente pela linha poligonal.

Gráfico 7.2 – Retrospectiva para o CAO PDC

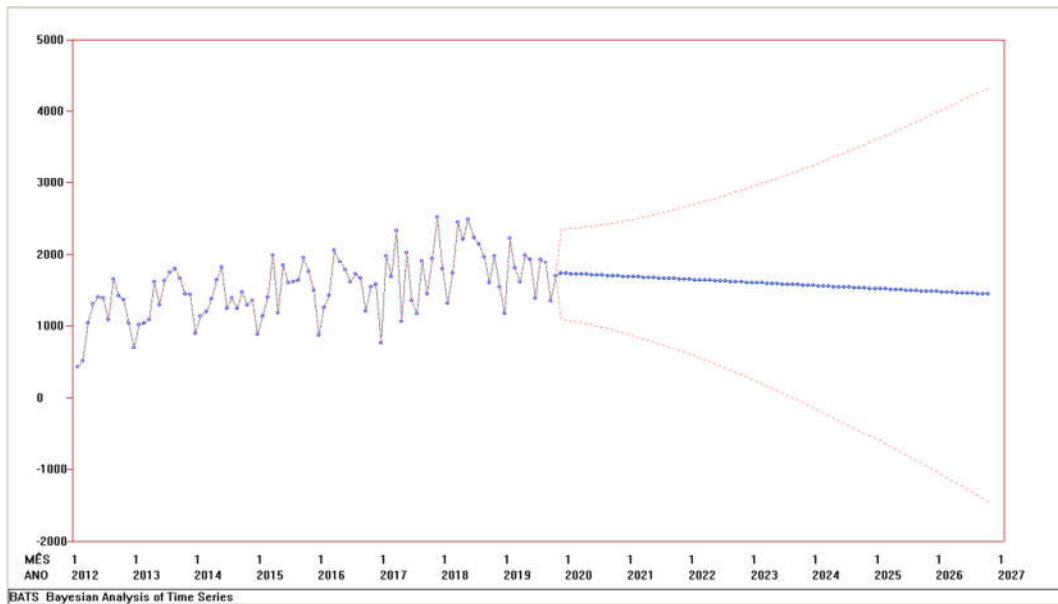


RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: No contexto da boa gestão, este modelo retrospectivo mostra que quando se trabalha sob a égide de um Planejamento Estratégico, com ações bem definidas, se o resultado mais atual, no caso 31 de dezembro de 2019, fosse uma meta, o esforço para alcançá-la teria sido bem menor, pois estaria presente a previsibilidade estatística extremamente necessária à tomada de decisão. Todavia, assim como o modelo serve para aprender com o passado recente, serve para prevê o futuro se nada

for feito efetivamente em termos de gestão. Fazer gestão é mudar a realidade, que se traduz em mudar a tendência do modelo na direção de uma meta pré-definida.

Gráfico 7.3 – Previsão Bayesiana para o CAO PDC

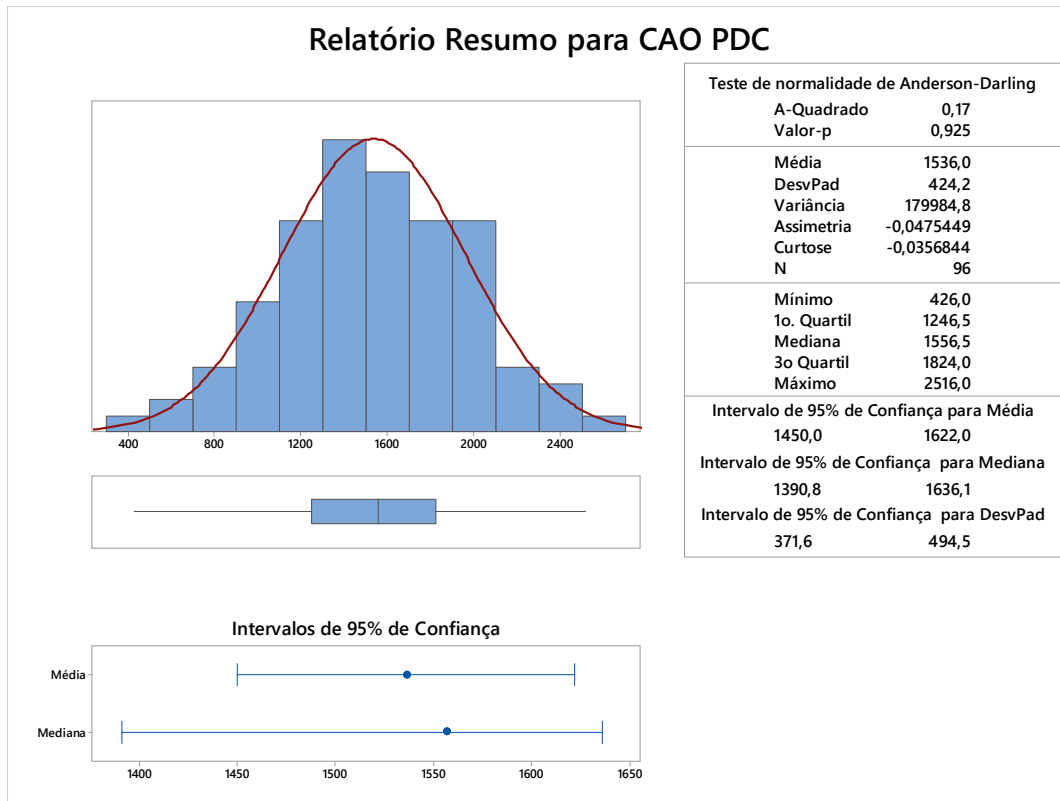


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTAS:

1. O modelo de previsão bayesiana atualiza-se a cada novo ponto, ou seja, a cada novo mês, apontando para uma nova direção. O desafio da gestão é alinhar, através de ações planejadas, a dinâmica do modelo preditivo com a meta almejada, que é sempre pré-definida no escopo do padrão estatístico da Produtividade.
2. É necessário sempre girar o Ciclo PDCA, objetivando o atingimento da meta, que neste caso em análise, sugerimos fortemente que seja de horizonte bienal, com o propósito de a cada seis meses, entregar um significativo contributo para o atingimento da própria meta (alteração do valor da média e estreitamento da faixa *Six Sigma*, que configuram o padrão estatístico da Produtividade).
3. Se para o horizonte de dois anos, que coincide com o período de cada gestão do MPAM, se não se obtiverem resultados significativos a cada semestre, dificilmente será alcançada a meta bienal pré-estabelecida e também será, inclusive, de pouca valia, em termos de solução do(s) problema(s), todos os esforços e custos envolvidos para publicar e divulgar mensalmente os números, porcentagens e os acumulados dos Indicadores de Produtividade. É o que preconiza e demonstra a Estatística Gerencial.

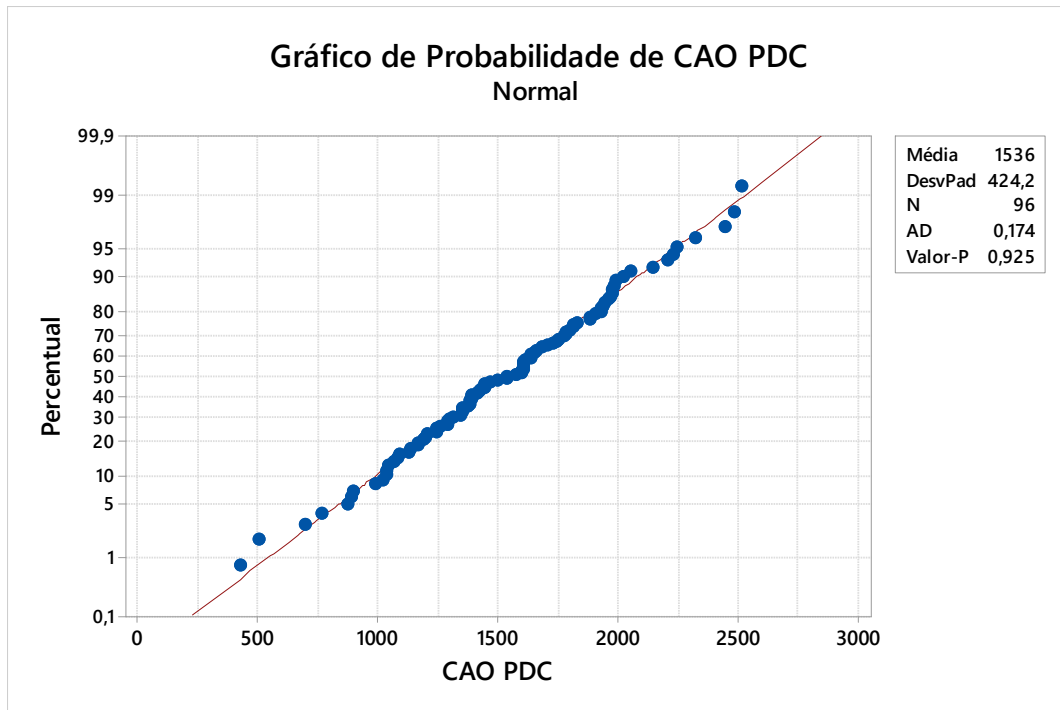
Gráfico 7.4 – Análise Estatística dos Dados



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Apresentação de estatísticas importantes, destacando-se a média, o desvio-padrão, a mediana e a variância com seus respectivos intervalos de confiança. Ainda são apresentados o Histograma e o Box-Plot, valiosos instrumentos da análise estatística dos dados.

Gráfico 7.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Para determinar se os dados não seguem uma distribuição normal, compare o valor de p com o nível de significância. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que os dados não seguem a distribuição normal quando eles realmente a seguem.

Hipótese nula (H_0): os dados seguem uma distribuição normal (modelo gaussiano).

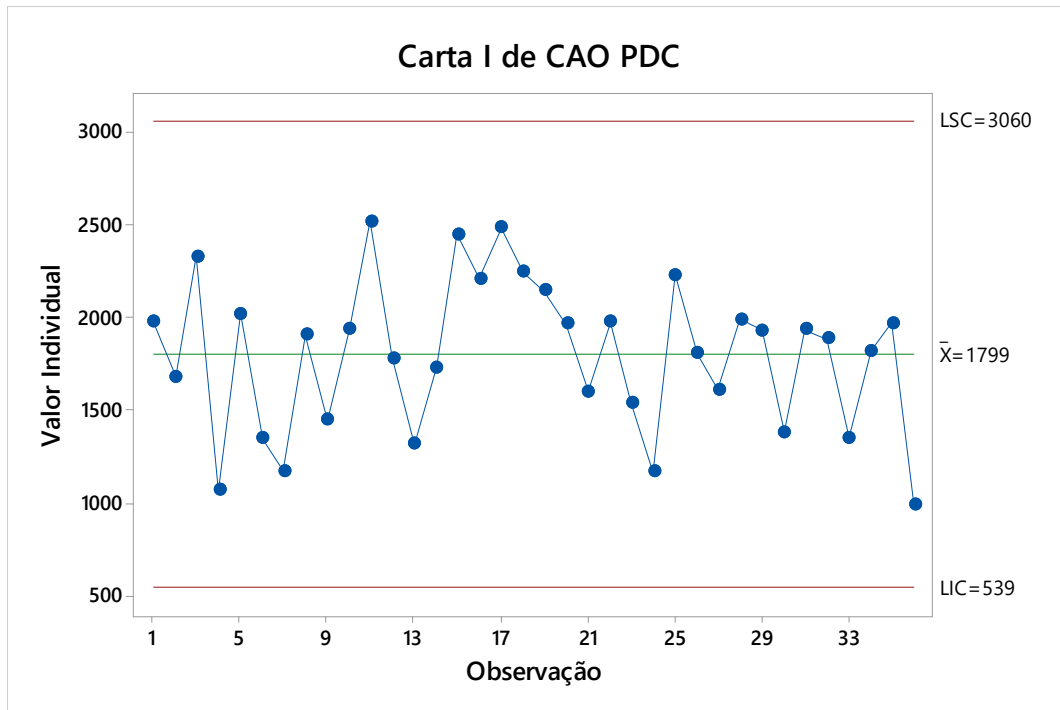
Valor de $p < \alpha$ ou $p = \alpha$: Os dados não seguem uma distribuição normal (Rejeite H_0).

Se o valor de p for menor ou igual ao nível de significância, você deve rejeitar a hipótese nula e concluir que os seus dados não seguem a distribuição normal.

Valor de $p > \alpha$: Não é possível concluir que os dados não seguem uma distribuição normal (não deve rejeitar H_0).

Se o valor de p for maior do que o nível de significância, você não deve rejeitar a hipótese nula. Não há evidências suficientes para concluir que os dados não seguem uma distribuição normal.

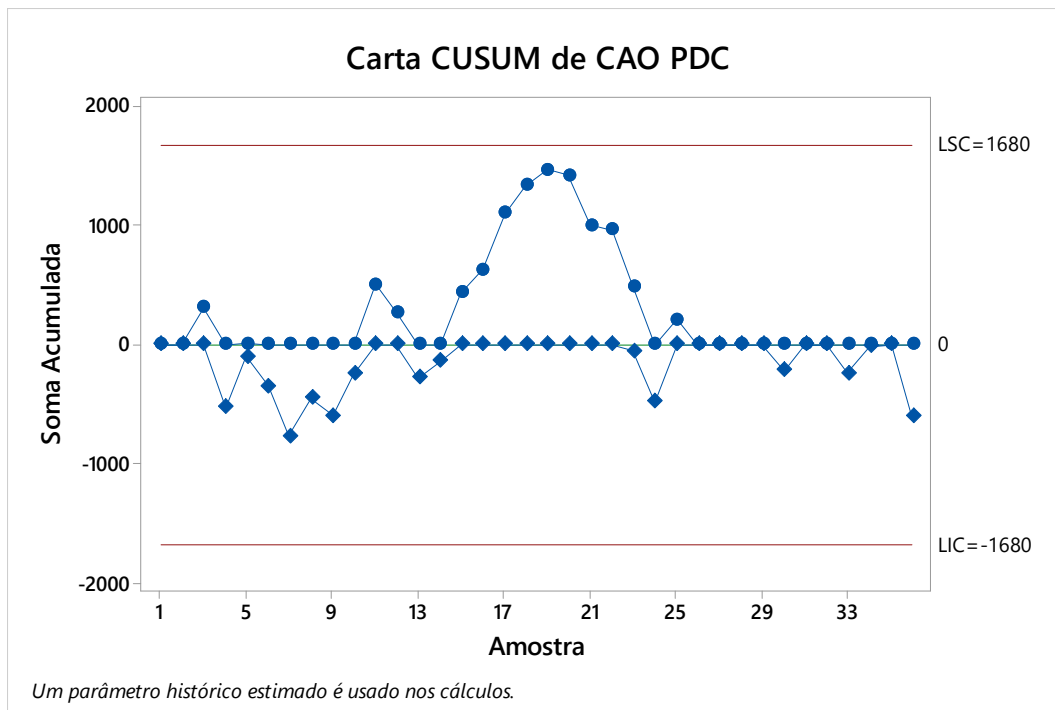
Gráfico 7.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais



Fonte: RAF 2017-2019

NOTA: A percepção da importância desta Carta de Controle é a chave-mestra para que os tomadores de decisão e os profissionais que lidam com dados coletados da realidade entendam como funcionam e quando podem ser aplicados os poderosos modelos estatístico de gestão no ambiente de *Big Data Analytics*.

Gráfico 7.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas



NOTAS:

1. Para explicar a dinâmica da Carta de Controle acima (Carta CUSUM), consideremos um experimento probabilístico, o qual consiste no lançamento de uma moeda seguido da observação e registro, após a queda da moeda, da face (lado da moeda) voltada para cima, no caso, “cara” ou “coroa”. Sabemos que a probabilidade de ocorrer “coroa” é $(1/2) = (0,5) = 50\%$, que é exatamente a probabilidade de ocorrer “cara”.
2. Na Teoria das Probabilidades, o experimento com repetições é regido pelo Princípio da Multiplicação. Imaginemos o lançamento da moeda seguidamente. Se no primeiro lançamento ocorrer “cara”; no segundo lançamento ocorrer “cara”; no terceiro lançamento o resultado for “cara”, também. No quarto lançamento o resultado for “cara”. No quinto lançamento o resultado for “cara”. Continuando. No sexto lançamento o resultado for “cara” e no sétimo lançamento for “cara”. Conclusão: a moeda foi cunhada com duas “caras”.
3. As ocorrências de sete “caras” seguidas, em termos de probabilidades, significam $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ que é o mesmo que fazer a operação matemática $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 0,008 = 0,8\%$ (Princípio da Multiplicação da Teoria das Probabilidades).
4. Probabilidades ou porcentagens tendendo a zero, dão a medida do quanto é difícil certos resultados ocorrerem por obra do acaso. Sempre estão presentes fatores causadores. É necessário que se dê causa.
5. No contexto da produtividade e da resolutividade, significa que o gestor usando boas práticas de gestão será capaz de atingir as metas almejadas, mudando a realidade do seu ambiente de gestão. A intenção do gestor é outra que a do cunhador de moedas, que “vicia” as moedas. Mas a capacidade de mudar resultados está presente nas duas personagens. Sabemos que todo gestor que é capaz de alterar a realidade a seu favor, consegue atingir as meta a que se propõe e aprende a trabalhar em

regime de metas, que é o que almeja todo gestor em todos os tempos e em todos os lugares, mesmo que não se aperceba disso com a devida clareza.

6. Em regra, os indicadores de produtividade tendem ao infinito positivo, tendo como referência um "benchmarking", por isso operam na faixa superior da Carta de Controle CUSUM acima. Já os indicadores de resolutividade tendem a zero, interpretando resolutividade como "fazer o que tem que ser feito, da melhor forma possível, no menor tempo". Inclusive para a Estatística Gerencial, o parâmetro de resolutividade é o TEMPO. Por isso, o monitoramento da resolutividade opera na faixa inferior da Carta de Controle CUSUM.

7. Quando podemos afirmar com a segurança dada pela Ciência Estatística, que a produtividade está aumentando e/ou estamos sendo resolutivos? Não por coincidência, já que o tempo real de gestão dos órgãos públicos é o mês, espera-se que a cada semestre ou menos meses, sejamos capazes de ultrapassar as bordas da Carta de Controle CUSUM. Toda vez que ultrapassarmos as bordas da Carta de Controle CUSUM é porque as mudanças almejadas ocorreram e recalculamos os novos padrões de desempenho, sempre em busca de metas de médio e/ou longo prazo, traçadas com antecedência no contexto do Planejamento Estratégico.

8. Quando um ponto sai da borda e fica vermelho, se não fizermos nada, no mínimo perdemos uma oportunidade de atuar como gestores baseados em Ciência, de verdade. Mas se você não usa o monitoramento estatístico, como vai saber se melhorou ou continua na mesma ou piorou? Impressão de melhoria, de fato está na nossa mente, só que tem que ser demonstrado que melhorou. Impressão não é demonstração.

9. O Monitoramento Estatístico, em simultâneo com a metodologia das Séries Temporais, vai mostrando com toda clareza se as decisões estão sendo acertadas e as ações eficazes e efetivas. Aí sim, as metas traçadas serão atingidas e os gestores aprenderão a trabalhar em regime de metas.

10. Completam o corpo metodológico os Modelos de Resposta que apresentarão para o gestor o rol das melhores decisões em cada situação que se apresente. É o que se configura a Cultura da Análise de Dados no contexto do Planejamento Estratégico.

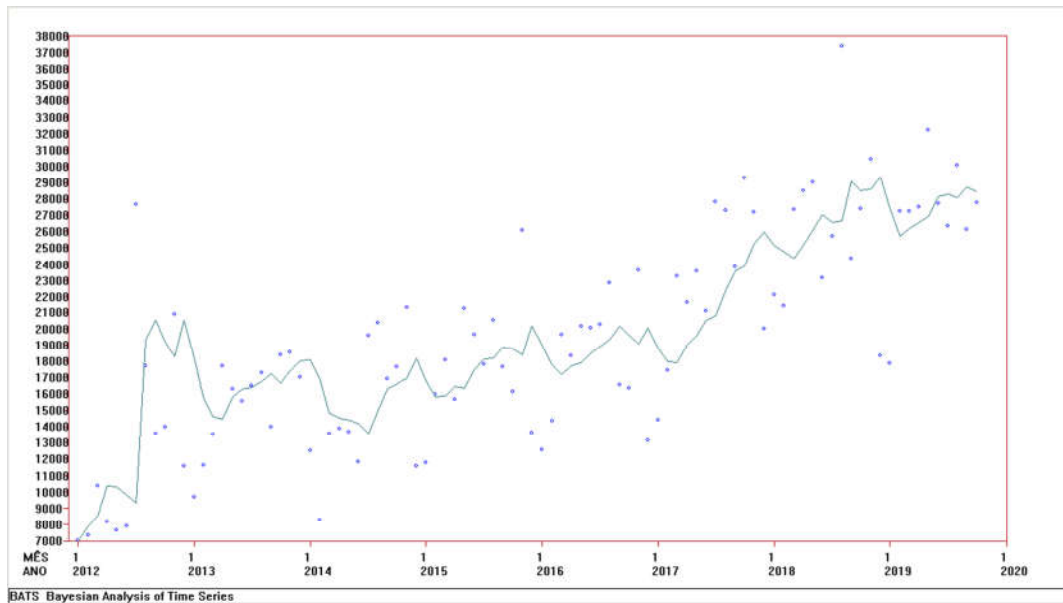
8 – OPERACIONAL INTERIOR

Tabela 8 – Série Histórica do Operacional Interior

DATA	Operacional Interior	DATA	Operacional Interior	DATA	Operacional Interior
jan/12	7.003	set/14	16.938	mai/17	23.540
fev/12	7.307	out/14	17.609	jun/17	21.109
mar/12	10.359	nov/14	21.281	jul/17	27.803
abr/12	8.159	dez/14	11.528	ago/17	27.264
mai/12	7.627	jan/15	11.452	set/17	23.832
jun/12	7.877	fev/15	15.489	out/17	29.266
jul/12	27.659	mar/15	17.337	nov/17	27.165
ago/12	17.654	abr/15	14.741	dez/17	19.966
set/12	13.591	mai/15	20.824	jan/18	22.093
out/12	14.017	jun/15	19.042	fev/18	21.426
nov/12	20.895	jul/15	16.625	mar/18	27.338
dez/12	11.548	ago/15	19.627	abr/18	28.494
jan/13	9.639	set/15	16.872	mai/18	29.042
fev/13	11.597	out/15	15.375	jun/18	23.151
mar/13	13.506	nov/15	24.803	jul/18	25.744
abr/13	17.718	dez/15	12.713	ago/18	37.384
mai/13	16.297	jan/16	12.541	set/18	24.351
jun/13	15.547	fev/16	14.309	out/18	27.386
jul/13	16.481	mar/16	19.659	nov/18	30.428
ago/13	17.286	abr/16	18.335	dez/18	18.353
set/13	13.965	mai/16	20.172	jan/19	17.838
out/13	18.396	jun/16	20.058	fev/19	27.254
nov/13	18.523	jul/16	20.284	mar/19	27.215
dez/13	17.008	ago/16	22.843	abr/19	27.529
jan/14	12.499	set/16	16.441	mai/19	32.225
fev/14	8.228	out/16	16.346	jun/19	27.700
mar/14	13.589	nov/16	23.600	jul/19	26.342
abr/14	13.838	dez/16	13.146	ago/19	30.063
mai/14	13.648	jan/17	14.379	set/19	26.172
jun/14	11.834	fev/17	17.428	out/19	33.850
jul/14	19.572	mar/17	23.214	nov/19	33.723
ago/14	20.334	abr/17	21.614	dez/19	26.837

Fonte: RAF 2012-2019

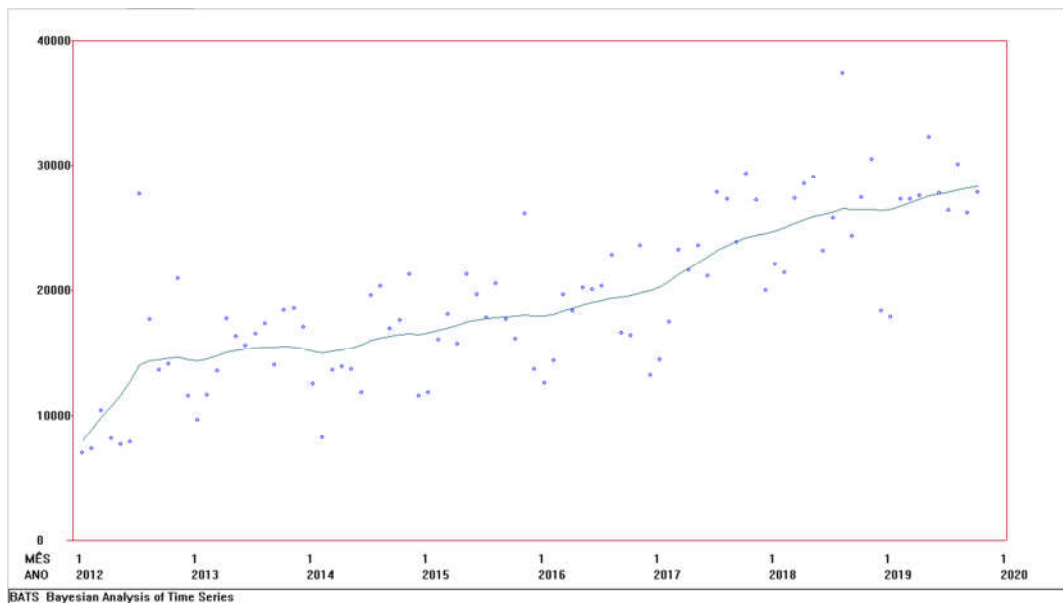
Gráfico 8.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais do Operacional Interior



Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: Cada ponto representa a produtividade do mês correspondente, no período de janeiro de 2012 a outubro de 2019. O modelo bayesiano de séries temporais é representado geometricamente pela linha poligonal.

Gráfico 8.2 – Retrospectiva para o Operacional Interior

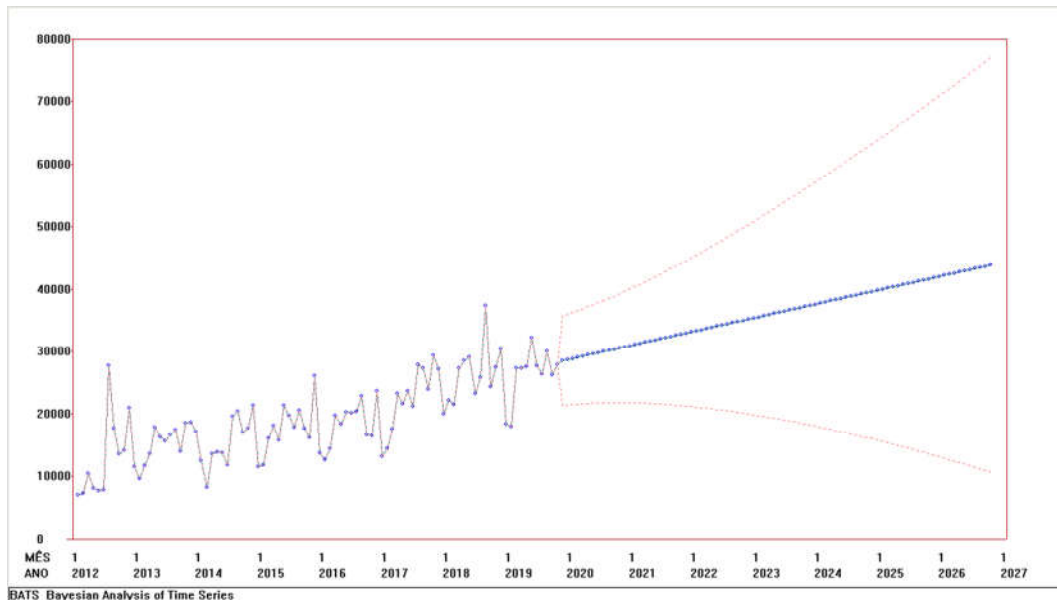


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: No contexto da boa gestão, este modelo retrospectivo mostra que quando se trabalha sob a égide de um Planejamento Estratégico, com ações bem definidas, se o resultado mais atual, no caso 31 de dezembro de 2019, fosse uma meta, o esforço para alcançá-la teria sido bem menor, pois estaria presente a previsibilidade estatística extremamente necessária à tomada de decisão. Todavia,

assim como o modelo serve para aprender com o passado recente, serve para prevê o futuro se nada for feito efetivamente em termos de gestão. Fazer gestão é mudar a realidade, que se traduz em mudar a tendência do modelo na direção de uma meta pré-definida.

Gráfico 8.3 – Previsão Bayesiana para o Operacional Interior

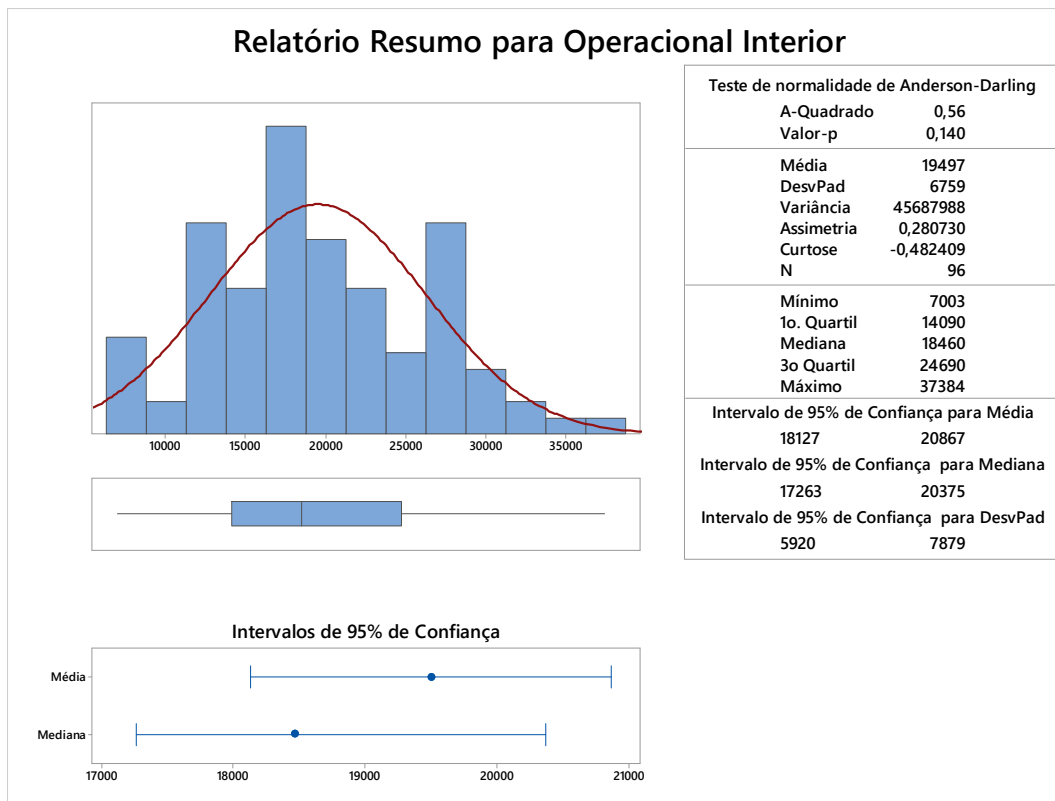


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTAS:

1. O modelo de previsão bayesiana atualiza-se a cada novo ponto, ou seja, a cada novo mês, apontando para uma nova direção. O desafio da gestão é alinhar, através de ações planejadas, a dinâmica do modelo preditivo com a meta almejada, que é sempre pré-definida no escopo do padrão estatístico da Produtividade.
2. É necessário sempre girar o Ciclo PDCA, objetivando o atingimento da meta, que neste caso em análise, sugerimos fortemente que seja de horizonte bienal, com o propósito de a cada seis meses, entregar um significativo contributo para o atingimento da própria meta (alteração do valor da média e estreitamento da faixa *Six Sigma*, que configuram o padrão estatístico da Produtividade).
3. Se para o horizonte de dois anos, que coincide com o período de cada gestão do MPAM, se não se obtiverem resultados significativos a cada semestre, dificilmente será alcançada a meta bienal pré-estabelecida e também será, inclusive, de pouca valia, em termos de solução do(s) problema(s), todos os esforços e custos envolvidos para publicar e divulgar mensalmente os números, porcentagens e os acumulados dos Indicadores de Produtividade. É o que preconiza e demonstra a Estatística Gerencial.

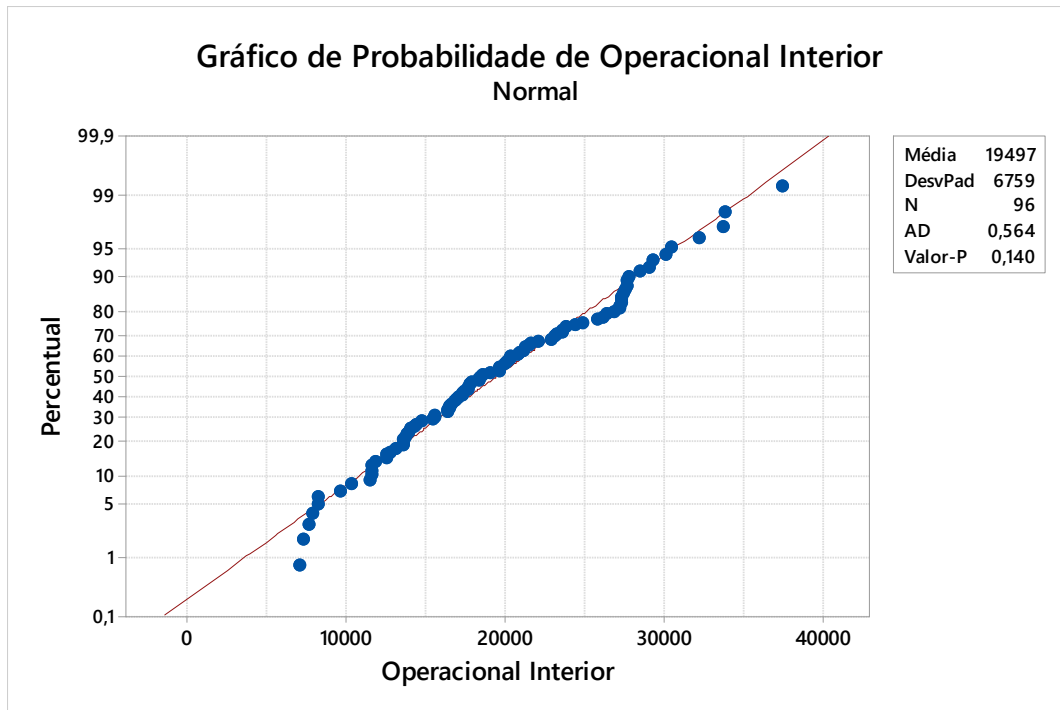
8.4 – Análise Estatística dos Dados



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Apresentação de estatísticas importantes, destacando-se a média, o desvio-padrão, a mediana e a variância com seus respectivos intervalos de confiança. Ainda são apresentados o Histograma e o Box-Plot, valiosos instrumentos da análise estatística dos dados.

8.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Para determinar se os dados não seguem uma distribuição normal, compare o valor de p com o nível de significância. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que os dados não seguem a distribuição normal quando eles realmente a seguem.

Hipótese nula (H_0): os dados seguem uma distribuição normal (modelo gaussiano).

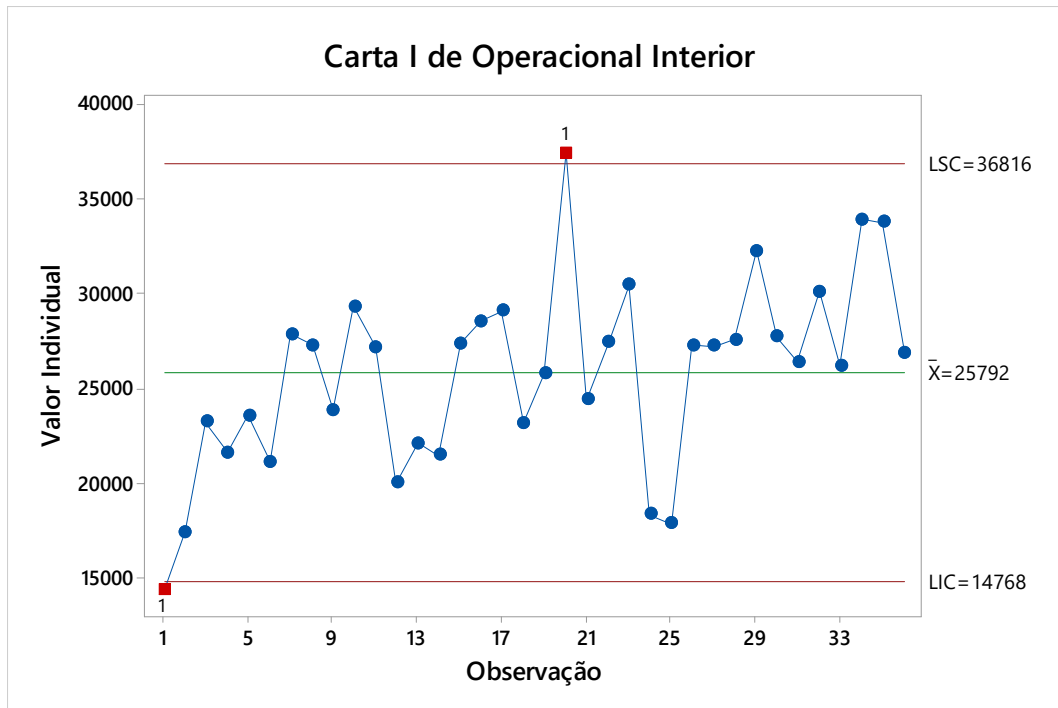
Valor de $p < \alpha$ ou $p = \alpha$: Os dados não seguem uma distribuição normal (Rejeite H_0).

Se o valor de p for menor ou igual ao nível de significância, você deve rejeitar a hipótese nula e concluir que os seus dados não seguem a distribuição normal.

Valor de $p > \alpha$: Não é possível concluir que os dados não seguem uma distribuição normal (não deve rejeitar H_0).

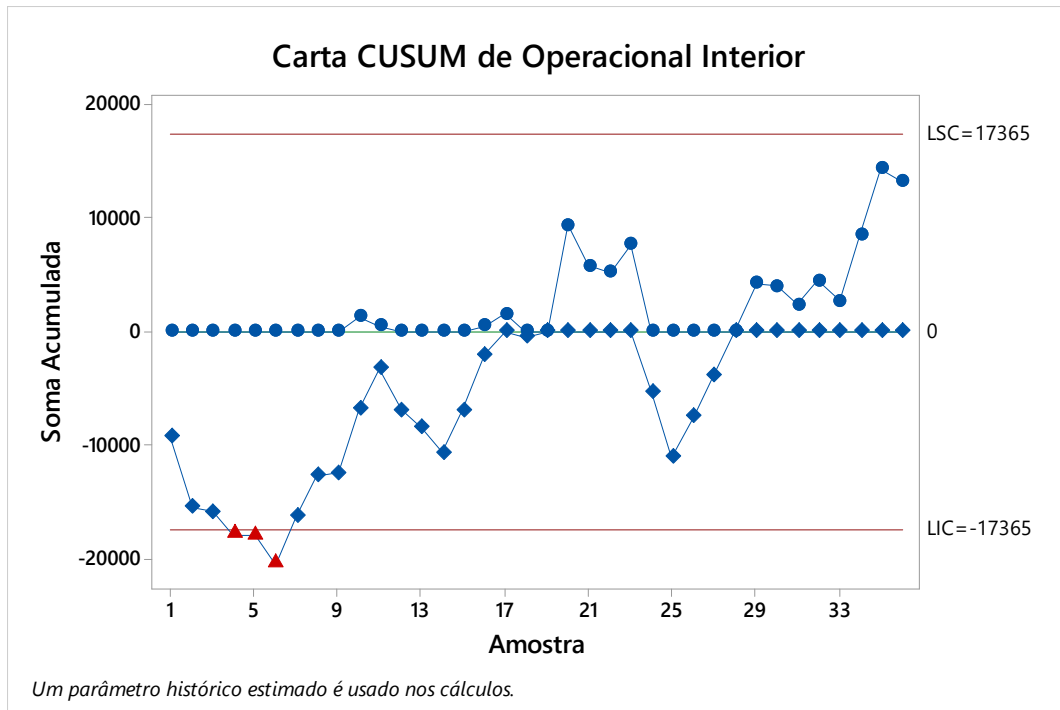
Se o valor de p for maior do que o nível de significância, você não deve rejeitar a hipótese nula. Não há evidências suficientes para concluir que os dados não seguem uma distribuição normal.

8.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais



NOTA: A percepção da importância desta Carta de Controle é a chave-mestra para que os tomadores de decisão e os profissionais que lidam com dados coletados da realidade entendam como funcionam e quando podem ser aplicados os poderosos modelos estatístico de gestão no ambiente de *Big Data Analytics*.

8.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas



NOTAS:

1. Para explicar a dinâmica da Carta de Controle acima (Carta CUSUM), consideremos um experimento probabilístico, o qual consiste no lançamento de uma moeda seguido da observação e registro, após a queda da moeda, da face (lado da moeda) voltada para cima, no caso, “cara” ou “coroa”. Sabemos que a probabilidade de ocorrer “coroa” é $(1/2) = (0,5) = 50\%$, que é exatamente a probabilidade de ocorrer “cara”.

2. Na Teoria das Probabilidades, o experimento com repetições é regido pelo Princípio da Multiplicação. Imaginemos o lançamento da moeda seguidamente. Se no primeiro lançamento ocorrer “cara”; no segundo lançamento ocorrer “cara”; no terceiro lançamento o resultado for “cara”, também. No quarto lançamento o resultado for “cara”. No quinto lançamento o resultado for “cara”. Continuando. No sexto lançamento o resultado for “cara” e no sétimo lançamento for “cara”. Conclusão: a moeda foi cunhada com duas “caras”.

3. As ocorrências de sete “caras” seguidas, em termos de probabilidades, significam $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ que é o mesmo que fazer a operação matemática $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 0,008 = 0,8\%$ (Princípio da Multiplicação da Teoria das Probabilidades).

4. Probabilidades ou porcentagens tendendo a zero, dão a medida do quanto é difícil certos resultados ocorrerem por obra do acaso. Sempre estão presentes fatores causadores. É necessário que se dê causa.

5. No contexto da produtividade e da resolutividade, significa que o gestor usando boas práticas de gestão será capaz de atingir as metas almejadas, mudando a realidade do seu ambiente de gestão. A intenção do gestor é outra que a do cunhador de moedas, que “vicia” as moedas. Mas a capacidade de mudar resultados está presente nas duas personagens. Sabemos que todo gestor que é capaz de alterar a realidade a seu favor, consegue atingir as meta a que se propõe e aprende a trabalhar em

regime de metas, que é o que almeja todo gestor em todos os tempos e em todos os lugares, mesmo que não se aperceba disso com a devida clareza.

6. Em regra, os indicadores de produtividade tendem ao infinito positivo, tendo como referência um "benchmarking", por isso operam na faixa superior da Carta de Controle CUSUM acima. Já os indicadores de resolutividade tendem a zero, interpretando resolutividade como "fazer o que tem que ser feito, da melhor forma possível, no menor tempo". Inclusive para a Estatística Gerencial, o parâmetro de resolutividade é o TEMPO. Por isso, o monitoramento da resolutividade opera na faixa inferior da Carta de Controle CUSUM.

7. Quando podemos afirmar com a segurança dada pela Ciência Estatística, que a produtividade está aumentando e/ou estamos sendo resolutivos? Não por coincidência, já que o tempo real de gestão dos órgãos públicos é o mês, espera-se que a cada semestre ou menos meses, sejamos capazes de ultrapassar as bordas da Carta de Controle CUSUM. Toda vez que ultrapassarmos as bordas da Carta de Controle CUSUM é porque as mudanças almejadas ocorreram e recalculamos os novos padrões de desempenho, sempre em busca de metas de médio e/ou longo prazo, traçadas com antecedência no contexto do Planejamento Estratégico.

8. Quando um ponto sai da borda e fica vermelho, se não fizermos nada, no mínimo perdemos uma oportunidade de atuar como gestores baseados em Ciência, de verdade. Mas se você não usa o monitoramento estatístico, como vai saber se melhorou ou continua na mesma ou piorou? Impressão de melhoria, de fato está na nossa mente, só que tem que ser demonstrado que melhorou. Impressão não é demonstração.

9. O Monitoramento Estatístico, em simultâneo com a metodologia das Séries Temporais, vai mostrando com toda clareza se as decisões estão sendo acertadas e as ações eficazes e efetivas. Aí sim, as metas traçadas serão atingidas e os gestores aprenderão a trabalhar em regime de metas.

10. Completam o corpo metodológico os Modelos de Resposta que apresentarão para o gestor o rol das melhores decisões em cada situação que se apresente. É o que se configura a Cultura da Análise de Dados no contexto do Planejamento Estratégico.

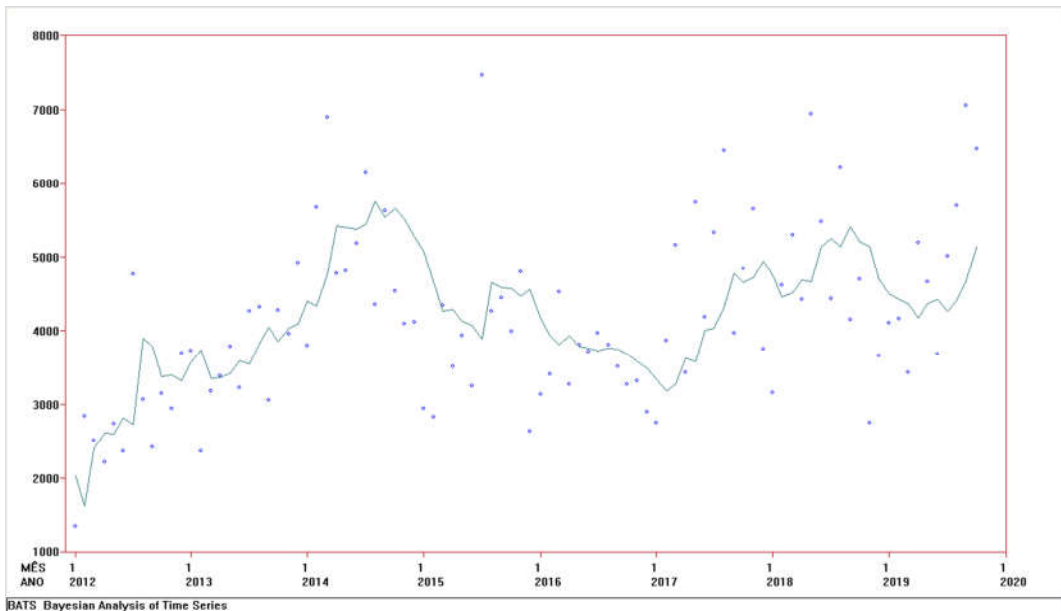
9 – OUTROS

Tabela 9 – Série Histórica de Outros

DATA	Outros	DATA	Outros	DATA	Outros
jan/12	1.357	set/14	5.623	mai/17	5.737
fev/12	2.857	out/14	4.535	jun/17	4.212
mar/12	2.512	nov/14	4.089	jul/17	5.343
abr/12	2.222	dez/14	4.109	ago/17	6.469
mai/12	2.745	jan/15	2.955	set/17	3.974
jun/12	2.362	fev/15	2.838	out/17	4.858
jul/12	4.762	mar/15	4.342	nov/17	5.902
ago/12	3.081	abr/15	3.517	dez/17	3.805
set/12	2.426	mai/15	3.936	jan/18	3.161
out/12	3.153	jun/15	3.256	fev/18	4.623
nov/12	2.938	jul/15	7.461	mar/18	5.294
dez/12	3.703	ago/15	4.266	abr/18	4.421
jan/13	3.737	set/15	4.445	mai/18	6.937
fev/13	2.445	out/15	3.998	jun/18	5.485
mar/13	3.194	nov/15	4.804	jul/18	4.436
abr/13	3.394	dez/15	2.646	ago/18	6.229
mai/13	3.783	jan/16	3.137	set/18	4.158
jun/13	3.225	fev/16	3.414	out/18	4.705
jul/13	4.302	mar/16	4.522	nov/18	2.755
ago/13	4.317	abr/16	3.284	dez/18	3.251
set/13	3.067	mai/16	3.806	jan/19	4.103
out/13	4.277	jun/16	3.725	fev/19	4.169
nov/13	3.963	jul/16	3.972	mar/19	3.437
dez/13	4.930	ago/16	3.814	abr/19	5.194
jan/14	3.795	set/16	3.521	mai/19	4.658
fev/14	5.709	out/16	3.277	jun/19	3.678
mar/14	6.894	nov/16	3.321	jul/19	5.015
abr/14	4.797	dez/16	2.899	ago/19	5.697
mai/14	4.868	jan/17	2.819	set/19	7.055
jun/14	5.186	fev/17	3.897	out/19	7.779
jul/14	6.157	mar/17	5.166	nov/19	6.237
ago/14	4.365	abr/17	3.451	dez/19	5.466

Fonte: RAF 2012-2019

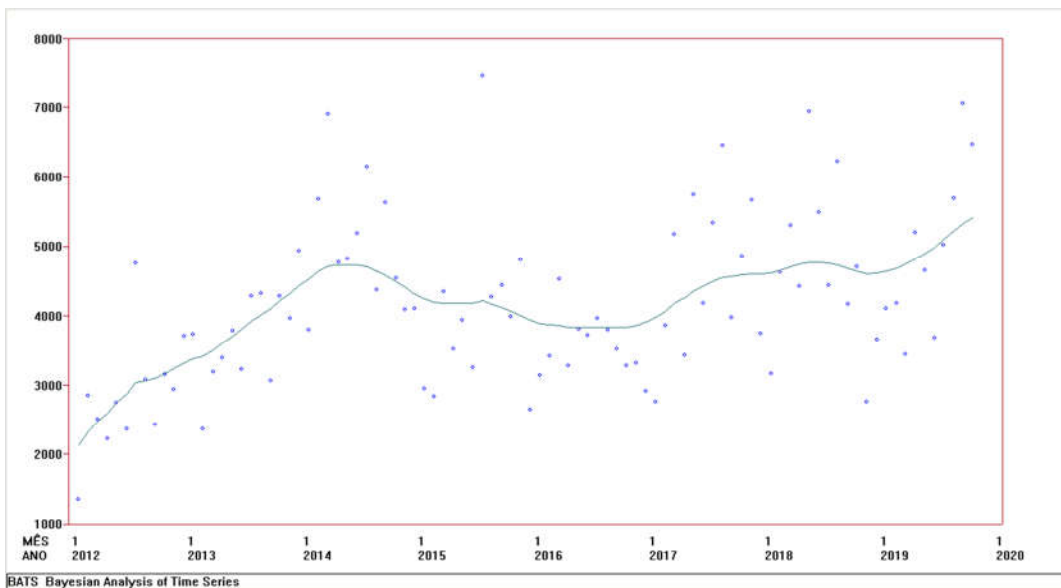
Gráfico 9.1 – Modelo Bayesiano de Séries Temporais de Outros



Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: Cada ponto representa a produtividade do mês correspondente, no período de janeiro de 2012 a outubro de 2019. O modelo bayesiano de séries temporais é representado geometricamente pela linha poligonal.

Gráfico 9.2 – Retrospectiva para Outros

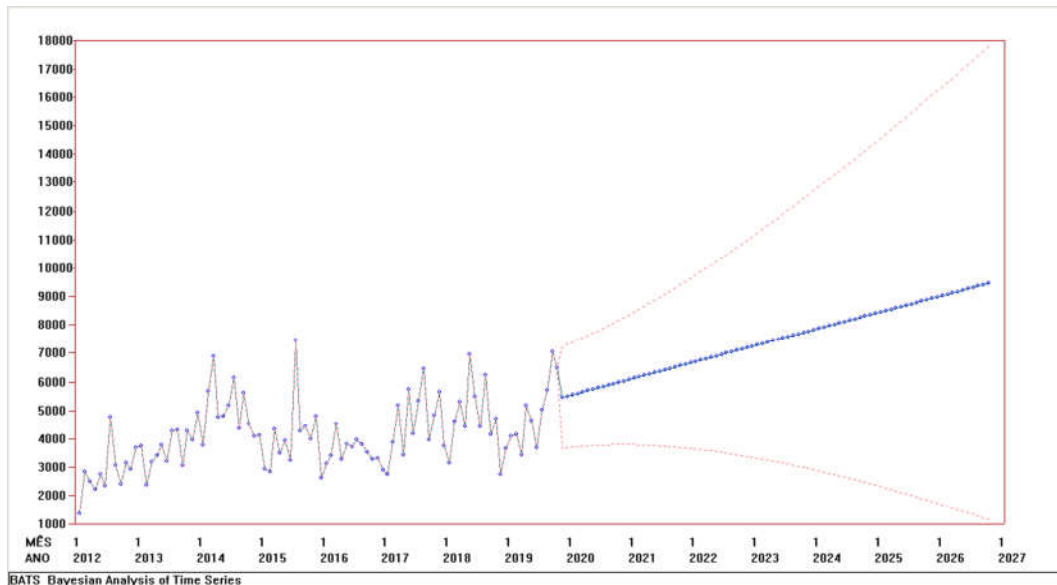


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTA: No contexto da boa gestão, este modelo retrospectivo mostra que quando se trabalha sob a égide de um Planejamento Estratégico, com ações bem definidas, se o resultado mais atual, no caso 31 de dezembro de 2019, fosse uma meta, o esforço para alcançá-la teria sido bem menor, pois estaria presente a previsibilidade estatística extremamente necessária à tomada de decisão. Todavia,

assim como o modelo serve para aprender com o passado recente, serve para prevê o futuro se nada for feito efetivamente em termos de gestão. Fazer gestão é mudar a realidade, que se traduz em mudar a tendência do modelo na direção de uma meta pré-definida.

Gráfico 9.3 – Previsão Bayesiana para Outros

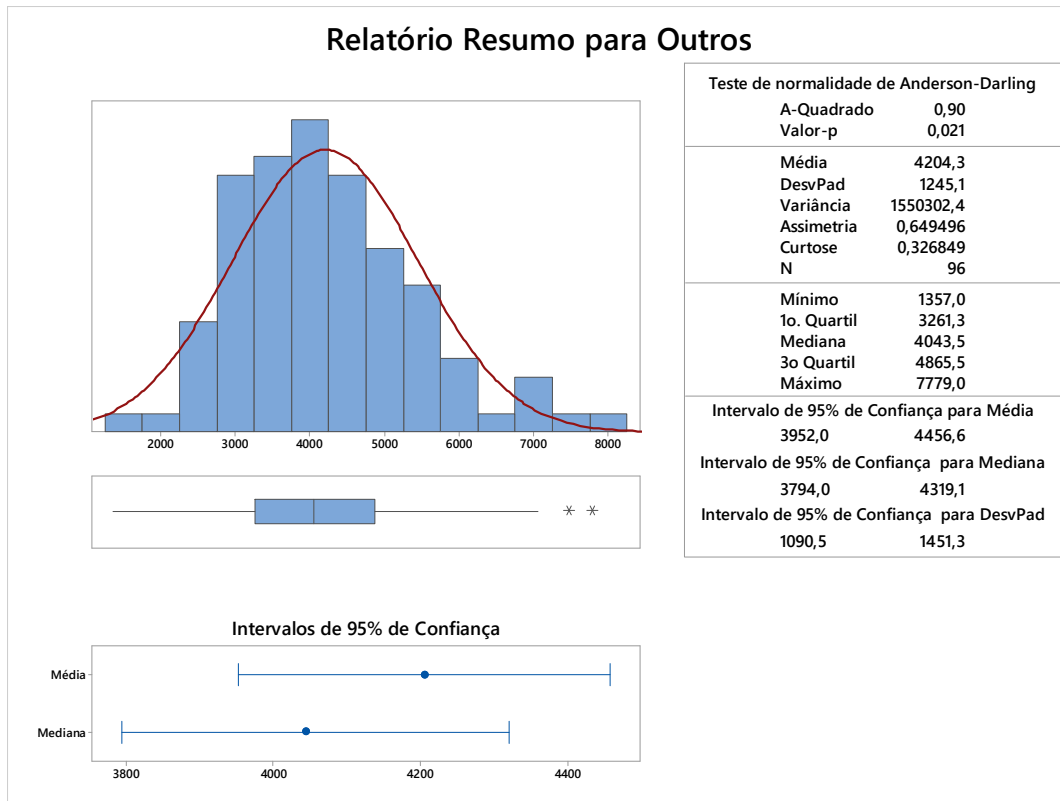


Fonte: RAF Jan-2012 a Out-2019

NOTAS:

1. O modelo de previsão bayesiana atualiza-se a cada novo ponto, ou seja, a cada novo mês, apontando para uma nova direção. O desafio da gestão é alinhar, através de ações planejadas, a dinâmica do modelo preditivo com a meta almejada, que é sempre pré-definida no escopo do padrão estatístico da Produtividade.
2. É necessário sempre girar o Ciclo PDCA, objetivando o atingimento da meta, que neste caso em análise, sugerimos fortemente que seja de horizonte bienal, com o propósito de a cada seis meses, entregar um significativo contributo para o atingimento da própria meta (alteração do valor da média e estreitamento da faixa *Six Sigma*, que configuram o padrão estatístico da Produtividade).
3. Se para o horizonte de dois anos, que coincide com o período de cada gestão do MPAM, se não se obtiverem resultados significativos a cada semestre, dificilmente será alcançada a meta bienal pré-estabelecida e também será, inclusive, de pouca valia, em termos de solução do(s) problema(s), todos os esforços e custos envolvidos para publicar e divulgar mensalmente os números, porcentagens e os acumulados dos Indicadores de Produtividade. É o que preconiza e demonstra a Estatística Gerencial.

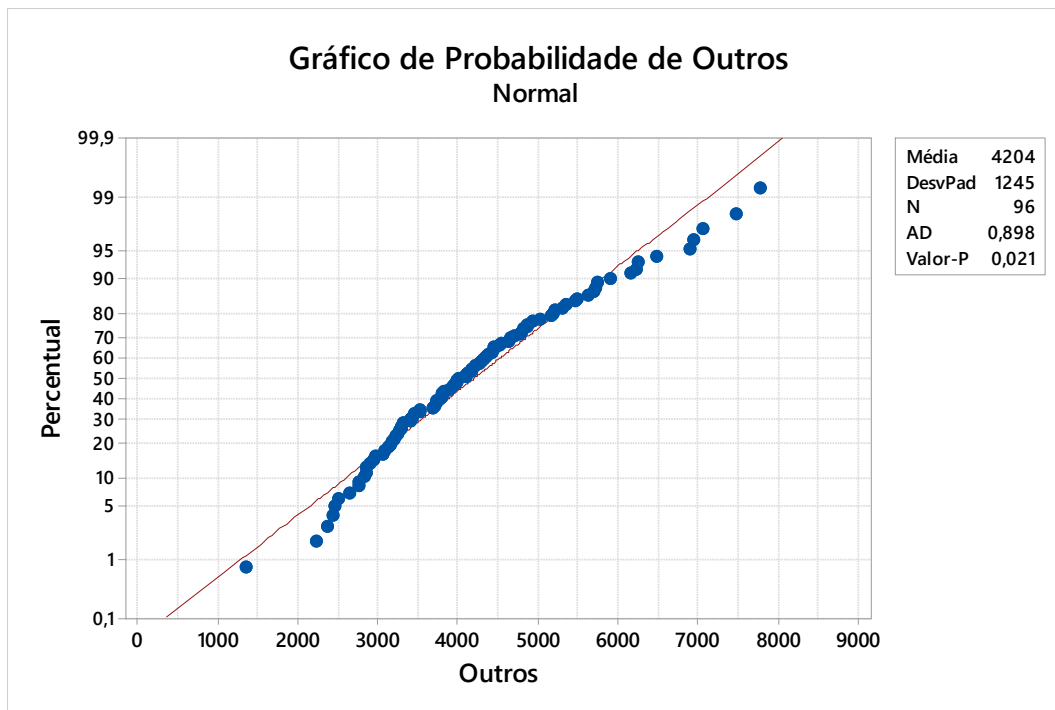
9.4 – Análise Estatística dos Dados



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Apresentação de estatísticas importantes, destacando-se a média, o desvio-padrão, a mediana e a variância com seus respectivos intervalos de confiança. Ainda são apresentados o Histograma e o Box-Plot, valiosos instrumentos da análise estatística dos dados.

9.5 – Teste de Aderência à Distribuição de Probabilidade Normal



Fonte: RAF 2012-2019

NOTA: Para determinar se os dados não seguem uma distribuição normal, compare o valor de p com o nível de significância. Geralmente, um nível de significância (denotado como α ou alfa) de 0,05 funciona bem. Um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que os dados não seguem a distribuição normal quando eles realmente a seguem.

Hipótese nula (H_0): os dados seguem uma distribuição normal (modelo gaussiano).

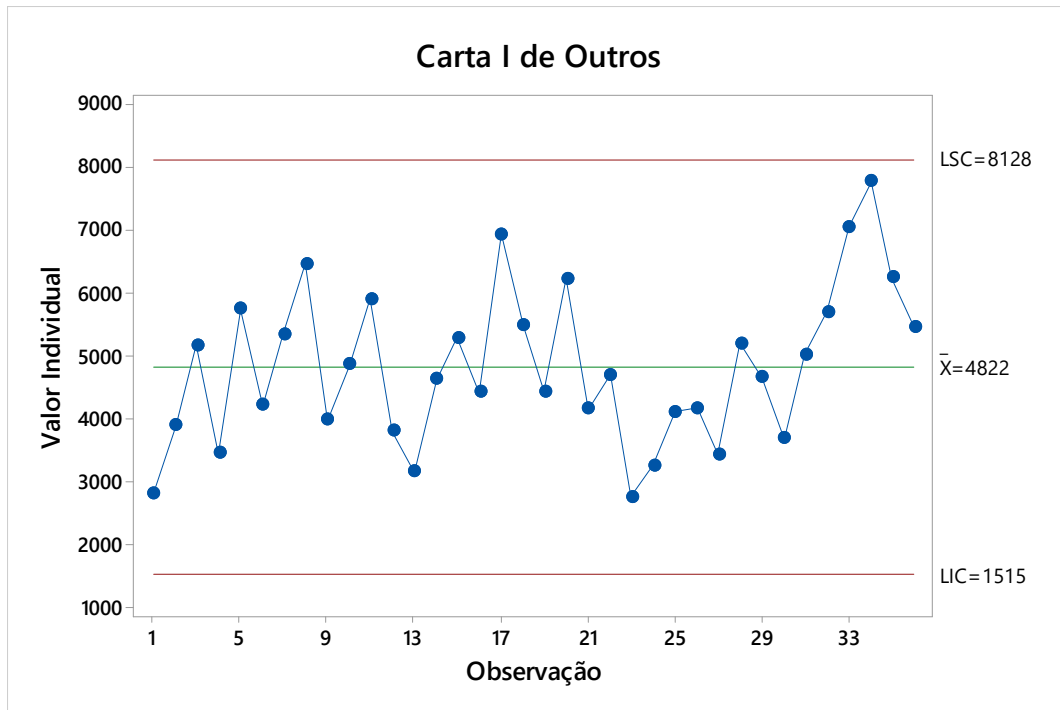
Valor de $p < \alpha$ ou $p = \alpha$: Os dados não seguem uma distribuição normal (Rejeite H_0).

Se o valor de p for menor ou igual ao nível de significância, você deve rejeitar a hipótese nula e concluir que os seus dados não seguem a distribuição normal.

Valor de $p > \alpha$: Não é possível concluir que os dados não seguem uma distribuição normal (não deve rejeitar H_0).

Se o valor de p for maior do que o nível de significância, você não deve rejeitar a hipótese nula. Não há evidências suficientes para concluir que os dados não seguem uma distribuição normal.

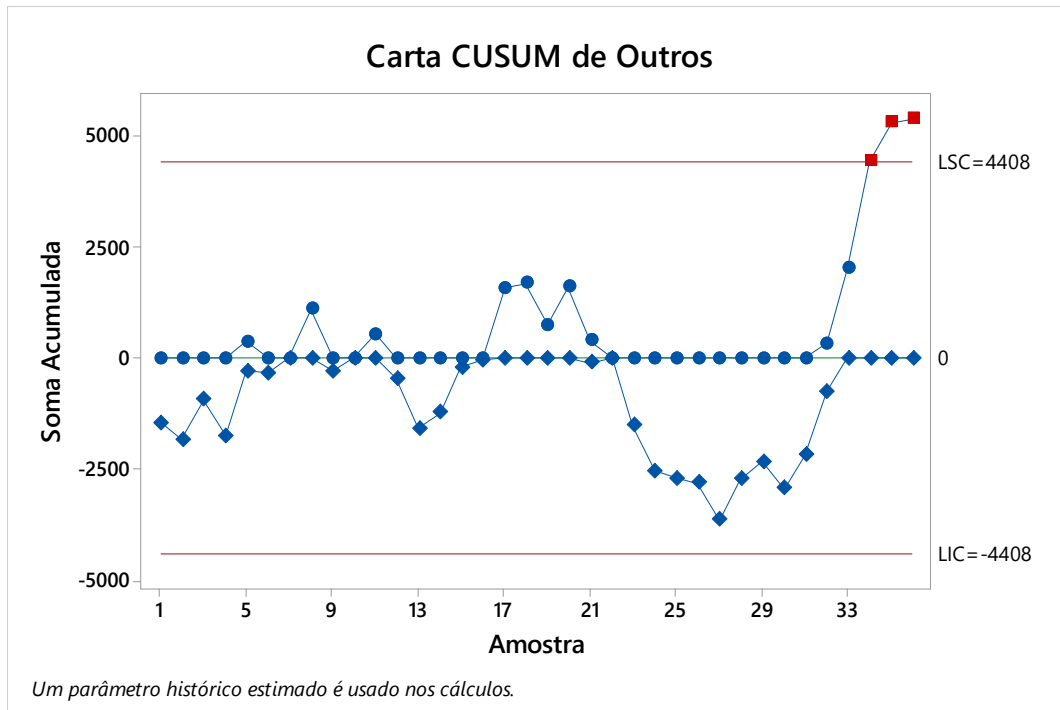
Gráfico 9.6 – Monitoramento Estatístico dos Dados Originais



Fonte: RAF 2017-2019

NOTA: A percepção da importância desta Carta de Controle é a chave-mestra para que os tomadores de decisão e os profissionais que lidam com dados coletados da realidade entendam como funcionam e quando podem ser aplicados os poderosos modelos estatístico de gestão no ambiente de *Big Data Analytics*.

9.7 – Monitoramento Estatístico para Atingimento de Metas



NOTAS:

1. Para explicar a dinâmica da Carta de Controle acima (Carta CUSUM), consideremos um experimento probabilístico, o qual consiste no lançamento de uma moeda seguido da observação e registro, após a queda da moeda, da face (lado da moeda) voltada para cima, no caso, “cara” ou “coroa”. Sabemos que a probabilidade de ocorrer “coroa” é $(1/2) = (0,5) = 50\%$, que é exatamente a probabilidade de ocorrer “cara”.

2. Na Teoria das Probabilidades, o experimento com repetições é regido pelo Princípio da Multiplicação. Imaginemos o lançamento da moeda seguidamente. Se no primeiro lançamento ocorrer “cara”; no segundo lançamento ocorrer “cara”; no terceiro lançamento o resultado for “cara”, também. No quarto lançamento o resultado for “cara”. No quinto lançamento o resultado for “cara”. Continuando. No sexto lançamento o resultado for “cara” e no sétimo lançamento for “cara”. Conclusão: a moeda foi cunhada com duas “caras”.

3. As ocorrências de sete “caras” seguidas, em termos de probabilidades, significam $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ de $(0,5)$ que é o mesmo que fazer a operação matemática $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 0,008 = 0,8\%$ (Princípio da Multiplicação da Teoria das Probabilidades).

4. Probabilidades ou porcentagens tendendo a zero, dão a medida do quanto é difícil certos resultados ocorrerem por obra do acaso. Sempre estão presentes fatores causadores. É necessário que se dê causa.

5. No contexto da produtividade e da resolutividade, significa que o gestor usando boas práticas de gestão será capaz de atingir as metas almejadas, mudando a realidade do seu ambiente de gestão. A intenção do gestor é outra que a do cunhador de moedas, que “vicia” as moedas. Mas a capacidade de mudar resultados está presente nas duas personagens. Sabemos que todo gestor que é capaz de alterar a realidade a seu favor, consegue atingir as meta a que se propõe e aprende a trabalhar em

regime de metas, que é o que almeja todo gestor em todos os tempos e em todos os lugares, mesmo que não se aperceba disso com a devida clareza.

6. Em regra, os indicadores de produtividade tendem ao infinito positivo, tendo como referência um "benchmarking", por isso operam na faixa superior da Carta de Controle CUSUM acima. Já os indicadores de resolutividade tendem a zero, interpretando resolutividade como "fazer o que tem que ser feito, da melhor forma possível, no menor tempo". Inclusive para a Estatística Gerencial, o parâmetro de resolutividade é o TEMPO. Por isso, o monitoramento da resolutividade opera na faixa inferior da Carta de Controle CUSUM.

7. Quando podemos afirmar com a segurança dada pela Ciência Estatística, que a produtividade está aumentando e/ou estamos sendo resolutivos? Não por coincidência, já que o tempo real de gestão dos órgãos públicos é o mês, espera-se que a cada semestre ou menos meses, sejamos capazes de ultrapassar as bordas da Carta de Controle CUSUM. Toda vez que ultrapassarmos as bordas da Carta de Controle CUSUM é porque as mudanças almejadas ocorreram e recalculamos os novos padrões de desempenho, sempre em busca de metas de médio e/ou longo prazo, traçadas com antecedência no contexto do Planejamento Estratégico.

8. Quando um ponto sai da borda e fica vermelho, se não fizermos nada, no mínimo perdemos uma oportunidade de atuar como gestores baseados em Ciência, de verdade. Mas se você não usa o monitoramento estatístico, como vai saber se melhorou ou continua na mesma ou piorou? Impressão de melhoria, de fato está na nossa mente, só que tem que ser demonstrado que melhorou. Impressão não é demonstração.

9. O Monitoramento Estatístico, em simultâneo com a metodologia das Séries Temporais, vai mostrando com toda clareza se as decisões estão sendo acertadas e as ações eficazes e efetivas. Aí sim, as metas traçadas serão atingidas e os gestores aprenderão a trabalhar em regime de metas.

10. Completam o corpo metodológico os Modelos de Resposta que apresentarão para o gestor o rol das melhores decisões em cada situação que se apresente. É o que se configura a Cultura da Análise de Dados no contexto do Planejamento Estratégico.