O USO DA MÉDIA MÓVEL COMO INDICADOR DE TENDÊNCIA: DO MERCADO FINANCEIRO AO ACOMPANHAMENTO DOS CASOS DE COVID-19

THE USE OF THE MOVING AVERAGE AS A TREND INDICATOR: FROM THE FINANCIAL MARKET TO THE FOLLOW-UP OF COVID-19 CASES

Laércio José Silva Filho
Mauro Forlan Duarte Campos

RESUMO

Com a pandemia do Covid-19, o conceito de média móvel passou a fazer parte do cotidiano das pessoas. Seguramente, nem todas compreendem a utilidade e aplicação desse conceito, que, antes da pandemia, tinha aplicação mais visível no mercado financeiro. Este artigo visa contribuir para uma maior compreensão da média móvel como indicador de tendência e suavizador de mudanças abruptas. Para isso, demonstrou-se a forma de cálculo da média móvel aritmética. Depois, aplicou-se a média móvel aos dados de Covid-19 registrados no Distrito Federal de julho a outubro de 2020. Os dados foram extraídos e filtrados da ferramenta Painel Covid-19 no Distrito Federal. Fez-se uma análise gráfica dos resultados, utilizando-se 7, 28 e 49 dias para o cálculo da média móvel. Os resultados são discutidos. Destaca-se o comportamento gráfico para cada valor calculado, especialmente quanto à suavização da curva. A contribuição deste artigo está na demonstração da aplicação do conceito de média móvel a um caso real, facilitando sua compreensão.

Palavras-chave: Pandemia: Média móvel; Tendência; Casos no DF.

ABSTRACT

With the pandemic of covid-19, the concept of moving average became part of people's daily lives. Certainly, not all understand the usefulness and application of this concept, which, before the pandemic, had more visible application in the financial market. This article aims to contribute to a better understanding of the moving average as a trend indicator and smoother of abrupt changes. For this, it was demonstrated how to calculate the arithmetic moving average. Then, the moving average was applied to the Covid-19 data recorded in the Federal District from July to October 2020. Data were extracted and filtered from the Covid-19 Panel tool in the Federal District. A graphical analysis of the results was performed, using 7, 28 and 49 days to calculate the moving average. Results are discussed. The graphic behavior stands out for each calculated value, especially regarding the smoothing of the curve. The contribution of this article is in demonstrating the application of the moving average concept to a real case, facilitating its understanding.

Keywords: *Pandemic: Moving Average; Trend; Cases in DF.*

Introdução

O uso das médias móveis como indicador de tendência tem sido amplamente difundido nos meios de comunicação após o reconhecimento da situação de pandemia, em meados de 2020, causada pela disseminação do Covid-19. Até então, a aplicação mais visível da média móvel era restrita ao mercado financeiro.

Mas, com a disseminação de informações sobre a pandemia, uma questão que surge é se a população, de maneira geral, compreende a utilidade, a aplicação e o porquê da “escolha” do prazo de sete dias para o cálculo da média móvel, quando ela é noticiada nos veículos de comunicação.

Para ajudar na compreensão da utilização da média móvel, o presente artigo se propõe a discutir, de forma simples e objetiva, a aplicação desse indicador de tendência nos casos de Covid-19 registrados no Distrito Federal, no período de julho a outubro de 2020. Para isso, este artigo está organizado em cinco seções, sendo a primeira a sua Introdução.

Na segunda seção, é apresentado o referencial teórico que embasou este artigo, dando-se destaque à média móvel aritmética (MMA). Na terceira seção, é apresentada a metodologia que orientou este estudo, cujos dados foram extraídos da ferramenta Painel Covid-19 no Distrito Federal – acessível na web por meio do link https://covid19.ssp.df.gov.br/extensions/covid19/covid19.html#/.

Na quarta seção, é feita uma análise gráfica dos dados, discutindo-se os resultados a partir de diferentes períodos para o cálculo da média móvel (7, 28 e 49 dias). Na quinta e ultima seção, apresenta-se as considerações finais deste estudo.

Como objetivo central, este artigo visa demonstrar a aplicação da MMA na identificação de tendências para os casos de COVID-19 no DF. E como objetivos específicos, visa-se:

i) descrever o conceito de média móvel.

ii) aplicar a MMA aos casos de COVID-19 registrados no DF no período de julho a outubro de 2020.

iii) analisar o comportamento gráfico da MMA aplicada aos casos de COVID-19 registrados no DF.

A justificativa para o presente estudo está na necessidade de ampliar a compreensão da utilidade e aplicação da média móvel, tema que recentemente integrou-se ao cotidiano das pessoas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, busca-se apresentar uma breve discussão teórica sobre média aritmética e média móvel, visando a compreensão necessária para o alcance dos objetivos do presente trabalho.

Assim, o Referencial Teórico está estruturado em três seções. Na Seção 2.1, discute-se brevemente o uso e a função das médias móveis, destacando sua utilização no mercado financeiro. Já na Seção 2.2, busca-se conceituar a média aritmética simples (MAS) e demonstrar sua aplicação. Por fim, na Seção 2.3, busca-se conceituar a média móvel aritmética (MMA) e demonstrar sua utilização e derivação a partir da média aritmética simples.

2.1 Médias Móveis

Segundo Noronha (2003), a média móvel consiste numa média extraída de um conjunto de dados sequenciais, considerando um horizonte de tempo determinado. Seu principal objetivo é fornecer um indicador de tendência, suavizando os dados e filtrando ruídos resultantes de fortes oscilações.

Como o próprio nome sugere, a média móvel é uma “média que se move”. Em outras palavras, numa média móvel os dados antigos são retirados e

substituídos por novos dados na medida em que estes ficam disponíveis, fazendo com que a média “se mova” ao longo do tempo. Nesse sentido, destaca-se que a média móvel fornece informações de tendência, porém com atrasos, que vão variar em função do tempo considerado para o seu cálculo.

Sua utilização mais visível certamente está no mercado financeiro. Na chamada Análise Técnica – que é o método utilizado por analistas financeiros para preverem a direção dos preços por meio do estudo de dados de mercados passados (KIRKPATRICK e DAHLQUIST, 2006) –, médias móveis são utilizadas para verificar tendências e determinar o momento certo para comprar ou vender uma ação. Machado (2018) também destaca essa utilização:

> Dentre os índices mais utilizados na Análise técnica, um dos principais refere-se ao índice de Médias Móveis por se mostrar mais simples quanto ao cálculo e interpretação, além de auxiliar na análise de tendência de ações, refletindo se o mercado está otimista (altista) ou pessimista (baixista). (MACHADO, 2018, p. 2)

Existem diversos tipos de médias móveis: aritmética, exponencial, ponderada, suavizada etc. As mais populares são a média móvel aritmética (MMA) e a média móvel exponencial (MME), largamente utilizadas também no mercado financeiro (NORONHA, 2003). A diferença básica entre a MMA e a MME está na atribuição de pesos: enquanto a MMA atribui pesos iguais a todos os dados da série, na MME os dados mais recentes possuem uma importância maior.

A lógica de se atribuir peso maior a dados mais recentes tem grande importância em contextos mais dinâmicos, onde a tomada de decisão (comprar ou vender, por exemplo) sofre influência do histórico, mas, principalmente, de fatos novos, que acabaram de ocorrer. Daí a importância da MME no mercado de ações.

Numa análise de tendência pura e simples, onde o que se pretende é avaliar o histórico dos dados e o rumo para o qual eles apontam, é recomendável a utilização da MMA.

O estudo dos diversos tipos de média móvel refoge ao objetivo deste trabalho, que se limita à uma discussão mais detida da MMA.

2.2 Média Aritmética Simples (MAS)

A média aritmética simples (MAS) de um conjunto de dados quantitativos é o resultado da soma das medições dividido pelo número das medições contidas no conjunto de dados. (McCLAVE, BENSON E SINCICH, 2009). Ela representa, portanto, o valor médio (ou central) de uma amostra ou de um conjunto de valores. É, sem dúvida, um dos conceitos mais simples da estatística. Exatamente pela facilidade de aplicação e interpretação, a MAS é bastante utilizada no cotidiano das pessoas.

A fórmula de cálculo da MAS pode ser expressa por:

$$MAS = \frac{V_1, + V_2 + V_3 \ldots + V_n}{n}$$

Em que:

V = valor observado.

n = número de valores observados.

Assim, para o conjunto exemplificativo de valores 3, 7, 8, 13 e 14, tem-se uma média aritmética simples igual a 9, obtida pela expressão:

$$MAS = \frac{3+7+8+13+14}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

2.3 Média Móvel Aritmética (MMA)

A média móvel aritmética (MMA) é uma extensão do conceito da MAS, ou seja, ela também representa o valor médio de uma amostra. Inclusive, o cálculo da MMA é o mesmo realizado na MAS. A diferença é que a MMA tem um caráter dinâmico, já que é recalculada na medida em que novos dados ficam disponíveis.

A fórmula de cálculo da MMA pode ser expressa por:

$$MMA = \frac{V_1, +V_2 + V_3 \ldots + V_N}{N}$$

Em que:

V = valor observado.

N = período de tempo sobre o qual se constrói a MMA.

A título de exemplo, considere a série temporal expressa na Tabela 1, que informa os valores (preço, distância, temperatura ou qualquer outra medida numérica) registrados nos dez primeiros dias de determinado mês:

Tabela 1 – Série temporal exemplificativa

	DIA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valores	*13*	*6*	*10*	*12*	*9*	*5*	*11*	*14*	*3*	*13*

Fonte: Elaborado pelo autor

O objetivo neste exemplo é acompanhar a média móvel aritmética (MMA) sempre dos últimos cinco dias anteriores à sua apuração. A Tabela 2 sintetiza esse acompanhamento:

Tabela 2 – Série temporal com aplicação da média móvel aritmética para 5 dias

	DIA										MMA dos ultimos cinco dias
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	
Valores	13	6	10	12	9						$\frac{13+6+10+12+9}{5}=10$
	13	6	10	12	9	5					$\frac{6+10+12+9+5}{5}=8,2$
	13	6	10	12	9	5	11				$\frac{10+12+9+5+11}{5}=9,4$
	13	6	10	12	9	5	11	14			$\frac{12+9+5+11+14}{5}=10,2$
	13	6	10	12	9	5	11	14	3		$\frac{9+5+11+14+3}{5}=8,4$
	13	6	10	12	9	5	11	14	3	13	$\frac{5+11+14+3+13}{5}=11,2$

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que, sempre que um novo valor fica disponível, ocorrem três mudanças:

i) O novo valor é inserido no cálculo da MMA.

ii) O valor mais antigo é excluído do cálculo da MMA.

iii) A MMA é recalculada.

Machado (2018) destaca que, se o valor mais antigo é maior do que o valor mais recente, a MMA reduzirá. É o que acontece do dia 5 para o dia 6 na Tabela 2. Do contrário, se o valor excluído é menor que o novo valor, a MMA se elevará. É o que acontece do dia 7 para o dia 8 na Tabela 2.

3 METODOLOGIA

A metodologia que orientou este estudo baseou-se nas informações colhidas para elaboração do Referencial Teórico e nos dados publicados na ferramenta Painel Covid-19 no Distrito Federal – acessível na web por meio do link https://covid19.ssp.df.gov.br/extensions/covid19/covid19.html#/ – atualizada diariamente pela Secretaria de Segurança Pública (SSP) do Governo do Distrito Federal (GDF).

O acesso à ferramenta se deu em 4 de janeiro de 2021. Ao acessá-la, é possível verificar algumas funcionalidades e filtros que possibilitam um maior direcionamento da busca, por região administrativa, por período, por perfil dos pacientes, entre outros.

A funcionalidade utilizada foi “Exportar Dados”. Ao clicar nessa funcionalidade, é realizado o download de uma planilha em formato .csv, na qual constam todos os casos de Covid-19 registrados pelo sistema de saúde do DF, desde março de 2020, com as seguintes informações por paciente: data de cadastro, sexo, faixa etária, região administrativa, Unidade da Federação, ocorrência de óbito, data dos primeiros sintomas e existência de comorbidades.

Para o alcance do objetivo geral deste estudo, foi aplicado um filtro na planilha .csv, a fim de determinar a quantidade de casos diários, a partir da data de cadastro. Optou-se por restringir o período de análise aos meses de julho a outubro de 2020. A opção se justifica por ser esse o período em que se verificou, à época, o maior número de casos registrados num único dia de 2020 (3.177 casos, em 25/08/2020). Além disso, dada a grande quantidade total de casos de COVID-19 no DF (mais de 250 mil), tal opção mostrou-se mais racional, já que trabalha com um volume de dados menor e permite analisar os períodos pré e pós-pico da pandemia no DF em 2020, sem representar, portanto, um prejuízo ao que pretende este estudo.

Após a aplicação do filtro para seleção do período, os dados foram analisados e organizados em ordem cronológica, numa tabela com duas colunas: data e quantidade de casos. A partir dessa tabela, aplicou-se o conceito de Média Móvel Aritmética (MMA) para a quantidade de casos. A organização dos dados e a aplicação das fórmulas foram realizadas com o auxílio do software Excel.

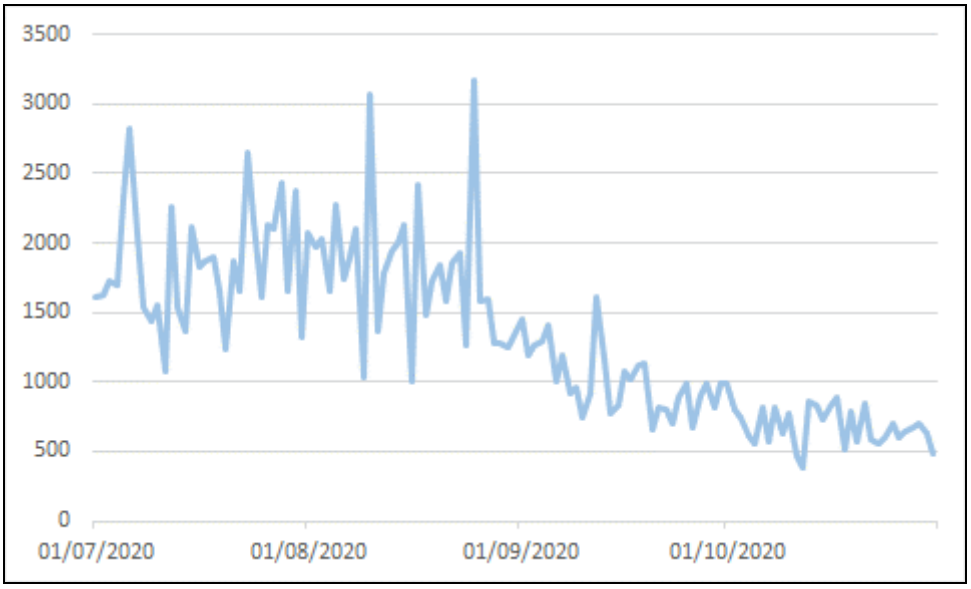
A MMA foi aplicada três vezes à quantidade de casos. Na primeira vez, calculou-se a MMA para uma janela de tempo de uma semana (N=7 dias). Na segunda, calculou-se a MMA para uma janela de tempo de 4 semanas (N=28 dias). E na terceira, calculou-se a MMA para uma janela de tempo de 7 semanas (N=49 dias).

Para uma melhor visualização do comportamento dos casos e da MMA para 7, 28 e 49 dias, os resultados foram expostos em diferentes gráficos, sobre os quais foram analisados os resultados, particularmente no que se referem a tendências, comportamentos, velocidade de reação, entre outras.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A primeira análise gráfica é feita sobre os casos de COVD-19 registrados no Distrito Federal (DF), no período de julho a outubro de 2020. No Gráfico 1 é possível visualizar o comportamento dos casos diários para esse período.

Gráfico 1 – Casos diários de covid-19 no DF (de jun/20 a out/20)



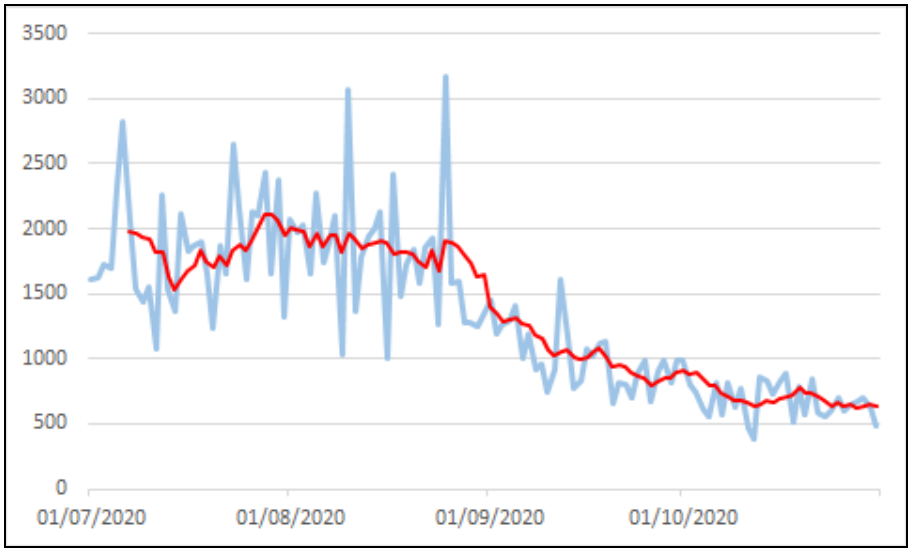
Fonte: Dados de pesquisa

Observa-se que a série de dados apresenta uma grande variabilidade ao longo do tempo. Há picos, seguidos de fortes movimentos de queda, que dificultam a compreensão de tendências e, consequentemente, a tomada de decisão. Em casos assim, é recomendável adotar uma solução que possibilite suavizar esses movimentos e enxergar tendências. Nos casos de COVID-19 registrados no DF, a solução adotada tem sido a mesma utilizada para os preços de ações no mercado financeiro: aplicar o conceito de média móvel.

Noronha (2003) destaca que a média móvel é utilizada justamente para suavizar a volatilidade proporcionada por dados extremos, e que ainda aponta o caminho que os dados parecem seguir. A aplicação da Média Móvel Aritmética (MMA) aos dados do Gráfico 1 proporcionam os efeitos apontados por Noronha (2003). É por isso que o conceito de média móvel tornou-se tão comentado nos últimos meses, passando a ocupar diariamente o noticiário mundial com temas relacionados à COVID-19.

No caso em tela, tem-se visto diariamente nos noticiários a aplicação da MMA aos casos de COVID-19 para um período de sete dias (N=7). Assim, aplicando esse mesmo critério (N=7) aos dados do Gráfico 1, é possível observar uma suavização dos dados e uma aparente tendência, comportamento ilustrado pela linha vermelha no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Média móvel, para 7 dias, dos casos diários de covid-19 no DF (de jun/20 a out/20)

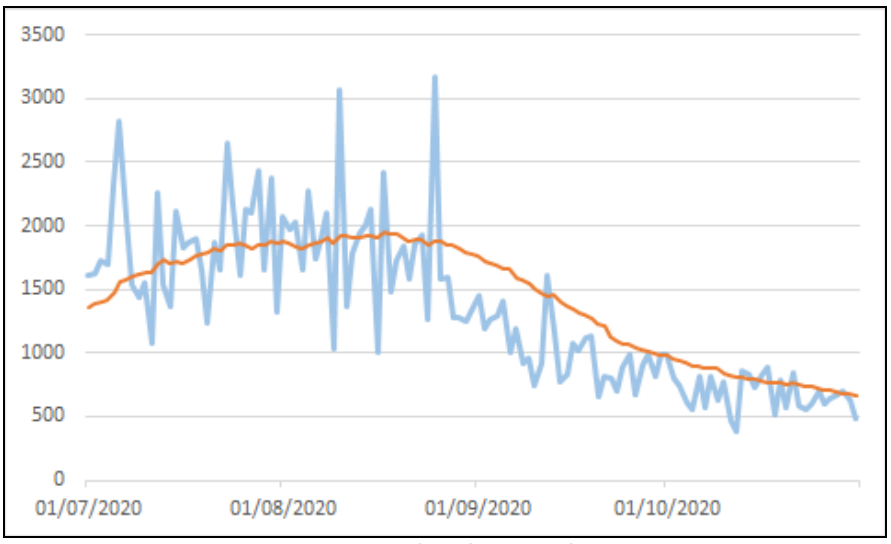


Fonte: Dados de pesquisa

Uma questão relevante destacada por Machado (2018) é que, quando o N é baixo (de curto prazo), a MMA é mais ágil na mudança de direção. Do contrário, quando o N é maior (de longo prazo), a MMA será mais lenta e apresentará maior defasagem, precisando de grandes mudanças de valores (e por um período maior de tempo) para que mude de direção. Uma forma de enxergar o efeito apontado pelo autor é adotando valores maiores para N.

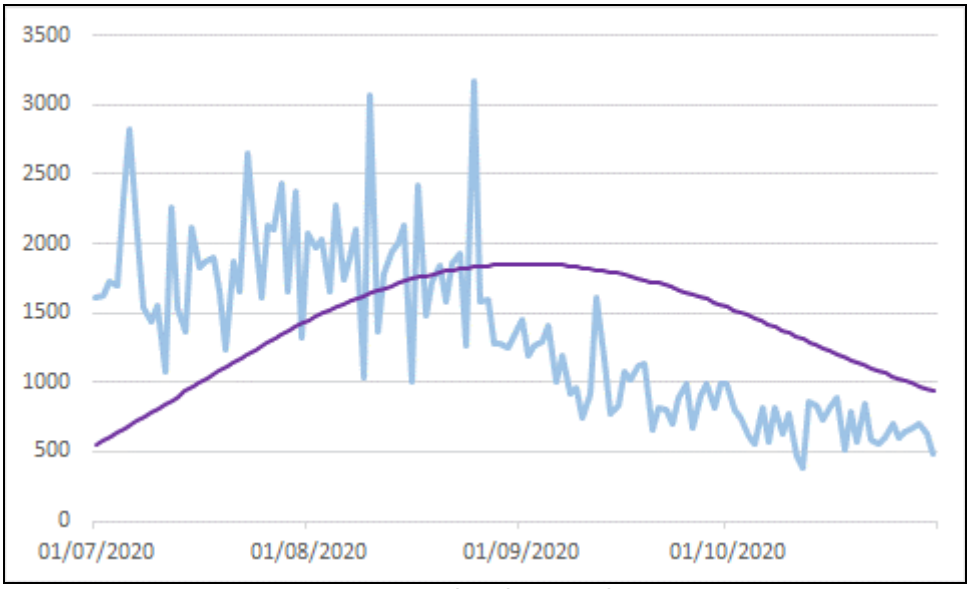
O Gráfico 3 mostra o comportamento da MMA para 28 dias (N=28), enquanto que o Gráfico 4 mostra o comportamento da MMA para 49 dias (N=49).

Gráfico 3 – Média móvel, para 28 dias, dos casos diários de covid-19 no DF (de jun/20 a out/20)



Fonte: Dados de pesquisa

Gráfico 4 – Média móvel, para 49 dias, dos casos diários de covid-19 no DF (de jun/20 a out/20)

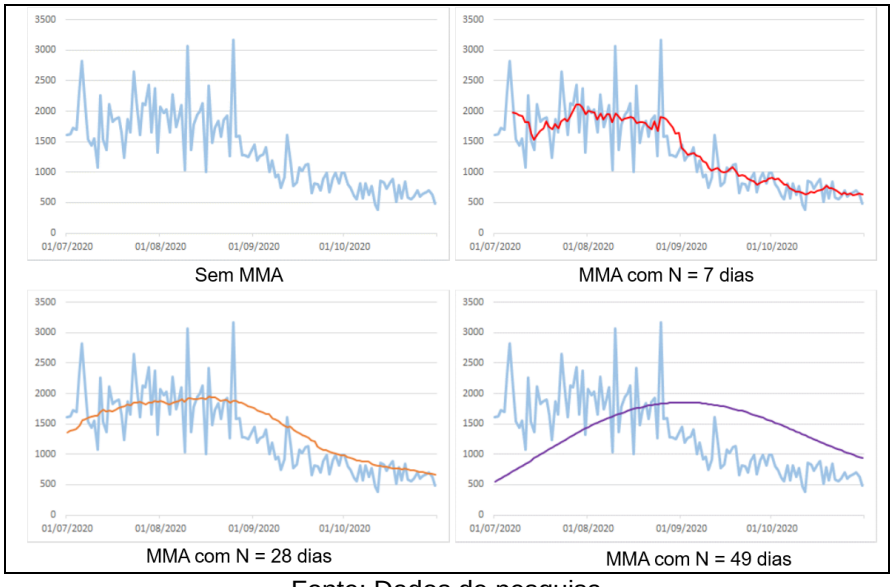


Fonte: Dados de pesquisa

Observa-se que, à medida em que N aumenta (N=7, N=28 e N=49), a curva da média móvel suaviza-se e torna-se menos ágil à mudança de direção. Para formulação de políticas públicas que visam combater a rápida proliferação do Covid-19, a adoção de um N maior que 7 parece não ser recomendável, já que a demora de resposta a movimentos bruscos nesse caso tem o elevado custo de perdas de vidas.

A Figura 1 sintetiza a análise gráfica dos casos diários de covid-19 no DF (de jun/20 a out/20) para os quatro cenários vistos aqui: sem aplicação da MMA e com aplicação da MMA para N igual a 7, 28 e 49 dias. Nela é possível visualizar a suavização do comportamento gráfico que ocorre na medida em que o N da MMA aumenta.

Figura 1 – Síntese das análises gráficas dos casos diários de covid-19 no DF (de jun/20 a out/20), com e sem aplicação da média móvel.



Fonte: Dados de pesquisa

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A média aritmética simples (MAS) compreende um dos conceitos mais simples da estatística. E a média móvel aritmética (MMA), como extensão do conceito da MAS, acompanha essa característica, de modo que a simplicidade de sua aplicação restou demonstrada neste artigo.

A MMA é um importante indicador de tendência, que será tão mais ágil quanto for o valor de N. Esse valor não pode ser muito baixo, ao ponto de não suavizar movimentos abruptos nos dados, e nem tão alto, ao ponto de apresentar lentidão na avaliação de tendências. Deve, portanto, ser calibrado de acordo com a necessidade.

Para políticas públicas que visam combater a rápida proliferação do Covid-19, e com base nos resultados apresentados, a escolha de N=7 parece adequada.

Espera-se que o presente tenha contribuído para o que já existe sobre o tema, facilitando a compreensão da aplicação e da utilidade da média móvel.

Referências

KIRKPATRICK and DALHQUIST. ***Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians. Financial Times Press,*** p. 3, 2006.

McCLAVE, James T., BENSON, George, SINCICH, Terry. **Estatística para Administração e Economia**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

NORONHA, M. **Análise técnica: teorias, ferramentas, estratégias**. 3.ed. 2003.

MACHADO, Marlon Vinícius. **Análise da utilização da técnica de médias móveis no processo de tomada de decisão de investimentos no mercado financeiro**. Ijuí, 2018. Disponível em: < https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/5529/Marlon%20Vin%C3%ADcius%20Machado.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14/01/21.

Painel COVID-19 no Distrito Federal, 2021. Disponível em: https://covid19.ssp.df.gov.br/extensions/covid19/covid19.html#/. Acesso em: 04/01/21.