

Estratégias de Momento no Mercado Cambial

(Momentum Strategies in FX Markets)

Kesley Leandro da Silva *

Marcelo Fernandes **

Resumo

Utilizamos dados semanais para investigar o desempenho de estratégias de momento no mercado de câmbio. Consideramos tanto regras lineares baseadas em médias móveis, quanto métodos de extração de tendência não linear. Os resultados mostram que os desempenhos de todas as estratégias são extremamente sensíveis à escolha da moeda, às defasagens utilizadas e ao critério de avaliação escolhido. Em particular, as moedas dos países do G10 apresentam resultados médios melhores com a utilização dos métodos não lineares, enquanto as moedas dos países emergentes apresentam resultados mistos. Adotamos também uma metodologia para o gerenciamento do risco das estratégias de momento, visando minimizar as “grandes perdas”. Ela tem êxito em diminuir as perdas máximas semanais, o desvio-padrão, a assimetria e a curtose para a maior parte das moedas em ambas as estratégias. Quanto ao desempenho, as operações baseadas no filtro HP com gestão do risco apresentam retornos e índices de Sharpe maiores para cerca de 70% das estratégias, enquanto as baseadas na regressão não paramétrica apresentam resultados melhores para cerca de 60% das estratégias.

Palavras-Chave: Filtro HP, Gerenciamento de volatilidade, Regressão não paramétrica, Taxas de câmbio, Tendência não linear.

JEL Codes: D22, G32, C23.

Submetido em 19 de setembro de 2017. Reformulado em 18 de maio de 2018.

Aceito em 21 de maio de 2018. Publicado online em 30 de junho de 2018. O artigo foi avaliado segundo o processo de duplo anonimato, além de ser avaliado pelo editor. Editor responsável: Márcio Laurini.

* Escola de Economia de São Paulo – EESP-FGV e Itaú Asset Management. São Paulo, SP, Brasil. E-mail: kesley.leandro@gmail.com. Gostaríamos de agradecer o editor e pareceristas pelos comentários, assim como as sugestões de Márcio Garcia e Emerson Marçal.

** Sao Paulo School of Economics, FGV e CNPq (3022.72/2014-3). São Paulo, SP, Brasil. E-mail: marcelo.fernandes@fgv.br

Rev. Bras. Finanças (Online), Rio de Janeiro, Vol. 16, No. 1, March 2018, pp. 39–80

ISSN 1679-0731, ISSN online 1984-5146

©2018 Sociedade Brasileira de Finanças, under a Creative Commons Attribution 3.0 license - <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>

Abstract

We use weekly data to investigate the profitability of momentum strategies in the currency market based on two different extract methods of nonlinear trends. We compare their performance with the traditional moving average rules broadly used by market professionals. We find that the performance of all strategies is extremely sensitive to the choice of currency, lags parameters and the evaluation criteria. Nevertheless, nonlinear trends entail better results for G10 currencies, whereas we find mixed results for emerging market currencies. We also examine a volatility management procedure to alleviate crash risk. It indeed lowers maximum weekly losses, standard deviation, skewness and kurtosis for most currencies in both strategies. Finally, nonlinear momentum strategies with volatility management improve both raw and risk-adjusted performance of about two thirds of the linear momentum strategies.

Keywords: HP filter, Kernel regression, Nonlinear trend, Volatility management.

1. Introdução

O caderno de finanças do jornal Valor Econômico reproduziu em 03 de novembro de 2015 a matéria da Bloomberg “Operação com moedas emergentes dá lucro”, que observava que “finalmente os operadores de câmbio estão recuperando um pouco de terreno”. A matéria focava na volta das operações de carregamento, em que o operador vende moedas com taxas de juros mais baixas, como EUR e JPY, e compra moedas com taxas de juros mais altas, como RUB e TRY. Esse tipo de operação vinha sofrendo grandes perdas na esteira da queda do preço de commodities e fortalecimento do dólar. Em tempos de altos diferenciais de taxas de juros, a estratégia de carregamento é atrativa para muitos investidores, pois permite embolsar o diferencial de juros. Por outro lado, seus retornos têm grande assimetria à esquerda, o que pode levá-los a grandes perdas. Logo, a conhecida ilustração “subir de escada e (eventualmente) descer por elevador” é bem válida (Brunnermeier, Nagel, e Pedersen, 2008).

Neste trabalho, estudamos estratégias de momento, também bastante utilizadas no mercado de câmbio, que assumem que retornos passados possam prever retornos futuros (Daniel e Moskowitz, 2014). Em particular, adotamos a metodologia proposta por Harris e Yilmaz (2009, doravante HY) para avaliar o desempenho de estratégias baseadas na extração da tendência cambial (possivelmente não linear) em relação às

populares regras de compra e venda baseadas no cruzamento de médias móveis (MM). A literatura mostra que as características das estratégias de carrego e momentum são diferentes (Menkhoff, Sarno, Schmeling e Schrimpf, 2012), porém ambas possuem um “lado sombrio”, resultando ocasionalmente em grandes perdas (Daniel e Moskowitz, 2014). Administrar esse risco de cauda é de vital importância, pois o participante sempre se defrontará com um nível no qual ele terá que forçosamente encerrar suas posições. Para evitar “descer de elevador”, empregamos o procedimento de gerenciamento de volatilidade proposto por Barroso e Santa-Clara (2015) para minimizar o risco da estratégia. Veja também Moreira e Muir (2015) para uma técnica similar de gerenciamento de volatilidade.

As operações baseadas em momentum são bastante utilizadas para avaliação de oportunidades no mercado de câmbio por parte de gestores de fundos, corretores, tesoureiros e especuladores. De fato, Taylor e Allen (1992) apresentam uma pesquisa em que 90% dos entrevistados dizem utilizar algum tipo de análise baseada em fatores técnicos, sendo que 64,3% dizem utilizar técnicas de MM ou de identificação de tendências. O salto computacional vivenciado a partir do final da década de 90 contribuiu para que a análise quantitativa se tornasse ainda mais popular. Serão as regras de médias móveis de fato rentáveis? É possível utilizar alguma abordagem quantitativa robusta que gere melhores resultados? É possível obter ganhos ainda mais substanciais através da administração do risco?

Essas são as três perguntas que buscamos responder. Para isso, na primeira etapa, seguimos o roteiro proposto por HY. Calculamos os resultados de estratégias de compra e venda baseadas em regras de MM com diferentes defasagens e as comparamos com o desempenho de regras calcadas em dois métodos de extração de tendências não lineares. Em particular, HY usam o filtro HP (Hodrick e Prescott 1997) para extrair o componente não linear de baixa frequência e uma regressão não paramétrica para recuperar a trajetória local de uma série de tempo. HY mostram que essas estratégias geram um desempenho significativamente melhor do que as regras de MM, a saber, não apenas maior retorno, acurácia direcional e índice de Sharpe, mas também menor perda máxima e frequência de operações.

Este trabalho diferencia-se ao utilizar cotações semanais de janeiro de 2005 a julho de 2015, em vez de cotações mensais de 1993 a 2008 como em HY. Além das moedas de países desenvolvidos consideradas em HY — a saber, dólar australiano (AUD), dólar canadense (CAD), libra esterlina

(GBP), franco suíço (CHF), coroa dinamarquesa (DKK), euro (EUR), iene (JPY), coroa norueguesa (NOK), dólar neozelandês (NZD) e coroa sueca (SEK) —, avaliamos a eficácia das estratégias para moedas de países emergentes: real (BRL), rúpia indonésia (IDR), rúpia indiana (INR), won coreano (KRW), ringgit malaio (MYR), rublo (RUB), dólar de Singapura (SGD), lira turca (TRY) e rande sul-africano (ZAR). HY apresentam resultados para o filtro HP com 5 valores diferentes para o parâmetro de suavização e quatro núcleos diferentes para a estimação não paramétrica. Em contraste, consideramos apenas o filtro HP ótimo dado por Ravn e Uhlig (2002) e um núcleo Gaussiano já que a escolha do núcleo costuma afetar muito pouco a estimação não paramétrica. Por fim, HY consideram apenas uma regra de MM para gerar as decisões de compra e venda, enquanto que contemplamos três regras de MM. Essa escolha é importante, pois mostramos que a performance das regras de MM é extremamente sensível à escolha das defasagens.

A segunda etapa consiste em se administrar o risco das estratégias de momento, de modo a se evitar as grandes perdas e melhorar as medidas de retorno ajustado ao risco. Barroso e Santa-Clara (2015) sugerem dimensionar a carteira de momento pela volatilidade realizada nos últimos seis meses. Moreira e Muir (2015) mostram que o resultado é mais geral já que o gerenciamento da volatilidade melhora o desempenho de carteiras que procuram replicar qualquer estratégia associada aos fatores de risco mais populares na literatura, incluindo estratégias de carregamento e momentum. Adotamos uma metodologia similar para controlar a volatilidade das estratégias. A única diferença é que usamos a volatilidade implícita na semana, em vez da volatilidade realizada passada como em Barroso e Santa-Clara (2015) e Moreira e Muir (2015), por ser um indicador antecedente.

Os resultados mostram que as regras de MM, assim como as regras baseadas em extração de tendências (HP e não paramétrica) são extremamente sensíveis à moeda escolhida, à escolha das defasagens e ao critério utilizado para se avaliar o desempenho. As regras simples de MM têm resultados melhores para EM do que G10, com destaque para BRL e RUB. A utilização do filtro HP aumenta a significância da acurácia direcional e reduz bastante o número de operações. Há melhora do desempenho médio para as moedas do G10 e da carteira igualmente ponderada (CIP), mas não conclusivo para na média para as moedas dos países emergentes. Quanto à regressão não paramétrica, também encontramos uma melhora no desempenho médio para as moedas do G10

em relação às MM simples, também inconclusivo para as moedas dos emergentes.

A adoção da metodologia de dimensionamento do risco nas estratégias de momento baseadas no filtro HP melhora o desempenho ajustado pelo risco em mais de 2/3 das moedas. O efeito é particularmente substancial no caso do EUR, em que o índice de Sharpe passa de 0,18 para 0,48. Além disso, há melhora em outras métricas de risco como desvio-padrão, assimetria, curtose e perda máxima semanal para praticamente todas as moedas. Por sua vez, a gestão de risco nas estratégias baseadas em regressão não paramétrica apresenta melhora nas métricas de risco, porém tem desempenho modesto quando avaliada em termos do incremento no índice de Sharpe. As estratégias se mostram robustas após a inclusão de custos de transação, porém instáveis em subamostras.

Este trabalho é estruturado da seguinte forma: Na próxima seção, apresentamos as evidências de utilização das informações passadas para a previsão de retornos futuros, o desempenho das operações de momento e a premissa de ineficiência do mercado. Em seguida, discutimos a construção de estratégias de momento não linear, finalizando com os métodos de administração do risco da mesma. Na seção 3, apresentamos os dados através de uma descrição estatística. Na seção 4, descrevemos a metodologia implementada na formação de estratégias utilizando regras simples de MM, de estratégias baseadas no filtro HP e em regressão não paramétrica, finalizando com a metodologia para a elaboração de estratégias com risco administrado. Na seção 5, apresentamos o desempenho destas estratégias durante o todo o período e checamos a robustez no contexto de subamostras e sob a presença de custos de transação. A seção 6 conclui com algumas ponderações finais e sugestões para pesquisas futuras.

2. Revisão da Literatura

2.1 Previsibilidade

A paixão dos profissionais que operam taxas de câmbio pela análise técnica é conhecida e objeto de muitos estudos (ver excelente resenha em Menkhoff e Taylor, 2007). Por análise técnica se define a predição das taxas de câmbio futuras, utilizando movimentos passados. Ela engloba tanto métodos qualitativos, como o reconhecimento de padrões

nos dados através da inspeção visual, quanto métodos quantitativos, como as regras de MM. Taylor e Allen (1992) discutem os resultados de uma pesquisa sistemática do Banco da Inglaterra junto a os chefes de tesourarias de bancos baseados em Londres, em novembro de 1988. Eles reportam que pelo menos 90% dos pesquisados consideram algum tipo de análise técnica não fundamental, principalmente quando o interesse é no curto prazo. Além disso, cerca de 64% dos operadores consultados na pesquisa disseram usar técnicas de MM ou de extração de tendências, 40% utilizam osciladores e linhas de momento e 65% empregam serviços pagos de análise gráfica. Pesquisas posteriores, como Menkhoff (1997) e Gehrig e Menkhoff (2006), encontram resultados semelhantes.

Menkhoff e Taylor (2007) agregam o resultado desses diversos trabalhos realizados sobre a análise técnica aplicada ao mercado de câmbio, em seis fatos estilizados. (1) Quase todos os profissionais que atuam no mercado de câmbio utilizam análise técnica como uma ferramenta de decisão em algum grau. (2) A maioria dos profissionais que atuam no mercado de câmbio utiliza alguma combinação entre análises técnica e fundamental. (3) A importância relativa da análise técnica aumenta na medida em que o horizonte para a previsão ou operação diminui. (4) A assimilação de custos de transação e custos referentes às taxas de juros enfrentados pelos profissionais não necessariamente elimina a lucratividade da análise técnica nas operações com taxas de câmbio. (5) Análise técnica tende a ser mais lucrativa nas moedas mais voláteis. (6) O desempenho das regras de análise técnica tende a ser fortemente instável ao longo do tempo. Segue desses fatos estilizados que a análise técnica é uma importante ferramenta de decisão no mercado de câmbio e, aparentemente, aplicar técnicas de análise técnica a mercados voláteis pode resultar em significativo excesso de retorno.

2.2 A Presença de Momento e Ineficiência dos Mercados Cambiais

Jegadeesh e Titman (1993) apresentam um trabalho referência para a literatura de momento. Eles ranqueiam um conjunto de ações e mostram que comprar vencedoras e vender perdedoras gera excesso de retorno significativo, com índice de Sharpe da estratégia excedendo o de mercado. Okunev e White (2003) examinam a performance de estratégias baseadas em momentum para o mercado de taxas de câmbio. Os autores avaliam 354 regras de MMs para oito moedas de países desenvolvidos utilizando dados mensais de janeiro de 1980 a junho de 2000. Eles montam quatro estratégias de MM com uma defasagem curta e outra longa, obtendo resultados melhores do que o índice MSCI de referência. Os autores

mostram que a lucratividade de aproximadamente 6% por ano destas estratégias perdurou ao longo das décadas de 70, 80 e 90.

Chong e Ip (2009) utilizam a metodologia proposta por Okunev e White (2003) para examinar seis moedas de mercados emergentes (México, Filipinas, África do Sul, Coreia do Sul, Sri Lanka e Tailândia) entre 1985 e 2004. Eles encontram um expressivo retorno médio para essas estratégias: cerca de 20% após custos de transação e impostos. Tajaddini e Crack (2012) revisitam a análise de Chong e Ip (2009) usando uma amostra mensal mais longa, de 1985 até 2009. Eles chegam a resultados bem mais modestos, com retornos médios entre 1% e 3% após custos de transação. Ademais, mostram que esses lucros decrescem ao longo do tempo, com a maior parte das estratégias perdendo dinheiro durante os cinco anos finais da amostra.

Menkhoff, Sarno, Schmeling e Schrimpf (2012) também investigam as estratégias de momento para um universo de 48 moedas. Eles montam carteiras com posições compradas em moedas que tiveram elevados excessos de retornos passados e vendidas em moedas com baixos retornos passados. O período amostral abrange o período de janeiro de 1976 até janeiro de 2010. Eles encontram retornos ajustados pelo risco de até 10% em média. Ademais, eles identificam que o desempenho da estratégia de momento é claramente relacionado com algumas características das moedas. (1) Retornos são muito maiores em moedas com elevada volatilidade idiossincrática. (2) Países com pior grau de risco tiveram desempenho melhor do que os com baixo grau de risco. (3) Retornos são maiores nos países com alta expectativa de instabilidades na taxa de câmbio, isto é, risco alto de se observar grandes movimentos no futuro. Além disso, eles encontram que o desempenho do momentum varia significativamente ao longo do tempo. Esses resultados impõem certos limites para a maior parte dos participantes do mercado de moedas, já que os principais operadores (por exemplo, tesourarias proprietárias e fundos de investimento) possuem horizontes de investimento de curto prazo.

Para Okunev e White (2003), um grau de ineficiência de mercado deve estar presente nos mercados de moedas para as estratégias de análise técnica gerar retornos positivos ajustados ao risco. Se os mercados forem totalmente eficientes, as moedas devem flutuar aleatoriamente após controlar-se diferenciais de taxas de juros e divulgações de novas informações (Fama, 1965). Eles citam duas comumente citadas razões para a presença de ineficiência no mercado de taxas de câmbio que explicam o uso da análise: a presença de intervenções da autoridade monetária e as operações feitas por investidores de liquidez.

LeBaron (1999) argumenta que a intervenção de bancos centrais pode gerar oportunidades de lucro através de estratégias de análise técnica. Ele aplica uma regra simples de MM para um período de quatorze anos entre 1979 e 1992, utilizando séries diárias e semanais das moedas da Alemanha e do Japão, ambas em relação ao dólar. Essas regras geram um retorno de mais de 5% ao ano. Entretanto, a lucratividade cai drasticamente se retirarmos os dias de intervenção oficial por parte da Autoridade Monetária. LeBaron (1999) conclui que as intervenções devem distorcer a relação entre os fundamentos e os movimentos nas taxas de câmbio, levando operadores baseados em fundamentos a terem uma desvantagem em relação aos operadores técnicos. Por outro lado, a partir de dados intradiários para cinco moedas no período de 1983 a 1998, Neely (2002) mostra que a intervenção reage às mesmas fortes tendências de curto prazo pelas quais as operações baseadas em análise técnica lucram e, portanto, não é possível estabelecer uma relação entre intervenção e lucratividade de estratégias de análise técnica.

O outro argumento propõe que limites à arbitragem protegem os operadores de liquidez que extrapolam o preço de um ativo com base apenas nos preços passados. O operador racional reconhece o erro de apreçamento no mercado, mas não consegue arbitrá-lo devida à presença de operadores de liquidez. Menkhoff e Taylor (2007) avaliam à exaustão esse argumento, encontrando poucas evidências empíricas a favor.

As três teorias que explicam melhor a utilização da análise técnica e consequentemente das médias móveis, pelos participantes do mercado passam pelo estudo das finanças comportamentais. Barberis, Shleifer e Vishny (1998) analisam anúncios corporativos no mercado de ações e concluem que os agentes prestam muita atenção à força da evidência com que eles são apresentados e muito pouca atenção ao seu peso estatístico. Eventos importantes podem então apresentar pouca reação, enquanto que eventos nem tão importantes podem acarretar reação exagerada. Logo, a análise técnica pode ser interpretada como um instrumento para processar e assimilar a informação de curto prazo presente nas taxas de câmbio. Menkhoff, Sarno, Schmeling e Schrimpf (2012) creditam a esse fator o excesso de retorno verificado nas estratégias de momento, já que os mesmos não podem ser explicados pelos fatores de risco tradicionais. A segunda abordagem é devida a Osler (2003), que analisa os padrões presentes no fluxo de ordens entre os níveis de zerada compulsória da operação e de realização de lucros. Ela mostra que o agrupamento de ordens é de fato consistente com tendências de queda/alta que tendem a ser respectivamente revertidas nos níveis de suporte/resistência. Por fim, pode-se argumentar que a análise técnica provém informação acerca de

determinantes influências não fundamentais nas taxas de câmbio (Menkhoff e Taylor, 2007). Pesquisas como Cheung e Wong (2000), Cheung e Chinn (2001) e Cheung, Chinn e Marsh (2004) mostram o quão relevante para os participantes do mercado são as forças psicológicas no curto prazo para a determinação das taxas de câmbio.

2.3 Tendências Não Lineares

HY avaliam que o sucesso das estratégias baseadas em momentum consiste em se extrair a previsão do componente não linear da série de câmbio à vista. Entretanto, o sucesso é limitado pelo fato das taxas de câmbio conterem um substancial componente de ruído. Quando se utiliza uma regra de MM com defasagens curtas se infere uma tendência positiva quando a média curta se situa acima da longa, porém esta pode ser consistente tanto com uma tendência positiva, quanto com a ausência de tendência aliada a um forte componente de ruído. Quando se aumentam as defasagens se reduz o impacto do ruído na taxa de juros, mas também reduz a resposta a pontos de virada nos ciclos. Buscando minimizar esse problema, HY formulam uma estratégia baseada em momentum de baixa frequência, decompondo a taxa de câmbio à vista em seus componentes regular e irregular. Para isso, eles empregam duas abordagens: A primeira é o filtro desenvolvido por Hodrick e Prescott (1997), que extrai o componente de baixa frequência não linear de uma série de tempo. O segundo método é a extração da tendência local através de um estimador de núcleo em uma regressão não paramétrica. Eles aplicam essas estratégias para as moedas do G10 contra o dólar e comparam com as tradicionais regras de MM. Os autores encontram que essas estratégias geram retornos e Índices de Sharpe significativamente maiores do que aquelas baseadas apenas em regras de MM, bem como menor perda máxima, melhor acurácia direcional e menor frequência de operações.

Lo, Mamaysky e Wang (2000) procuram construir uma ponte entre a análise técnica e as finanças quantitativas através do desenvolvimento de uma abordagem sistemática e científica para a prática de análise técnica. Eles empregam métodos já padronizados de análise empírica para avaliar a eficácia de indicadores técnicos, como os padrões visuais gráficos. Interessante nessa abordagem é a escolha dos autores pela regressão de núcleo. Os autores encontram que esses tradicionais padrões visuais de análise técnica podem ser otimizados utilizando algoritmos automatizados baseados em uma modelagem não paramétrica.

2.4 Administração de Risco

Barroso e Santa-Clara (2015) definem momentum como uma “anomalia generalizada nos preços dos ativos”. De fato, momentum está presente não apenas no mercado acionário, mas em todas as classes de ativos. Mas essa notável performance das estratégias de momento vem acompanhada ocasionalmente de grandes perdas. As quedas mais expressivas geralmente ocorrem quando os mercados se recuperam de grandes declínios. Por exemplo: em 1932, a estratégia ganhadores-menos-perdedores (GMP) entregou -91,59% de retorno e, em 2009, experimentou uma queda de 73,42%. Os autores propõem uma forma de administrar o risco de momento, que consiste em escalonar o retorno da carteira pela volatilidade realizada nos últimos seis meses dado uma meta de volatilidade:

$$r_t^* = \frac{\sigma^*}{\hat{\sigma}_t} r_t,$$

em que r_t é o retorno simples da estratégia original de momento, r_t^* é o retorno do momentum com risco administrado, σ^* é uma constante correspondente à meta de volatilidade e $\hat{\sigma}_t$ é a volatilidade calculada a partir dos retornos diários dos últimos seis meses. Barroso e Santa-Clara (2015) fixam a meta de volatilidade em 12% e utilizam dados mensais de ações norte-americanas para construir a estratégia GMP de março de 1927 até dezembro de 2011. Eles encontram uma melhora significativa no índice de Sharpe com risco administrado em relação à estratégia pura, 0,97 contra 0,53. O diferencial vem da redução do risco de grandes perdas. O excesso de curtose cai de 18,24 para 2,68 e a assimetria à esquerda sobe de -2,47 para -0,42. Ademais, o retorno mínimo aumenta de -78,96% para -28,40%, enquanto que a perda máxima melhora de -96,69% para -45,20%. O método aparenta ser robusto, já que os resultados são similares para diversas subamostras e para outros mercados acionários (a saber, Alemanha, França, Japão, e Reino Unido).

Daniel e Moskowitz (2014) propõem uma forma alternativa para minimizar os riscos de momento. Eles ajustam dinamicamente os pesos da estratégia GMP de momento usando a projeção do índice de Sharpe da carteira GMP:

$$w_{t-1}^* = \left(\frac{1}{2\xi} \right) \frac{\mu_{t-1}}{\sigma_{t-1}^2}$$

em que $\mu_{t-1} = E_{t-1}[r_{GMP,t}]$ é a expectativa de retorno da carteira GMP para o próximo mês, $\sigma_{t-1}^2 = E_{t-1}[(r_{GMP} - \mu_{t-1})^2]$ é a variância condicional do retorno da carteira GMP para o próximo mês, e ξ é um

escalar invariante no tempo que controla o risco incondicional da carteira dinâmica.

Os autores aplicam a estratégia GMP para dados mensais da bolsa norte-americana, de janeiro de 1927 a março de 2013 e observam uma expressiva melhora no índice de Sharpe, que passa de 0,60 para 1,18. Daniel e Moskowitz (2014) também avaliam a estratégia proposta por Barroso e Santa-Clara (2015), mostrando que ela apresenta um índice de Sharpe de 1,01. Não obstante, o procedimento de Barroso e Santa-Clara (2015) tem a distinta vantagem de oferecer ao investidor que utiliza estratégias baseadas em momentum uma forma eficaz de gerenciar seu risco sem os vieses causados pela projeção do retorno esperado.

Moreira e Muir (2015) começam sua análise pelo ponto de vista de um investidor que ajusta sua alocação no ativo de risco de acordo com a atratividade da razão retorno esperado-variância condicional. Os autores fazem uma diferenciação entre investidores com horizontes de curto-prazo (CP) e de longo-prazo (LP). Investidores de CP respondem uniformemente a choques de volatilidade, cujos efeitos para os investidores de LP variam de acordo a sua persistência. Se o aumento da volatilidade é devido ao aumento do componente permanente dos retornos, então um investidor de LP irá responder de forma mais agressiva às mudanças de volatilidade do que um investidor de CP. Se o aumento da volatilidade for transitório (como no caso de uma reversão à média dos retornos), o investidor de LP responderá menos agressivamente do que o investidor de CP. Moreira e Muir mostram, no entanto, que a carteira ótima de ambos os investidores é uma combinação simples entre uma carteira passiva e uma carteira de volatilidade administrada, com pesos dependendo do horizonte de investimento, do tipo de choque na volatilidade e da aversão ao risco. Em particular, os investidores de CP não investem na carteira passiva, dado o componente de assimilação deles em relação à volatilidade. Já o peso colocado pelos investidores de LP será maior quando a variação no tempo da volatilidade for causada pelo componente permanente dos retornos e vice-versa. Por fim, fica claro que a velocidade de reversão à média importa para a composição das carteiras. Esse estudo ajuda a entender melhor a reação dos agentes durante grandes quedas, como no colapso do mercado em outubro de 2008.

Como a variância é altamente previsível em horizontes de até um ano e suas projeções são apenas fracamente relacionadas com retornos futuros, a carteira proposta pelos autores melhora os retornos ajustados ao risco das carteiras que replicam os mais populares fatores de risco: mercado, valor, momentum, lucratividade, retorno sobre o ativo e investimento. Eles aplicam o modelo com êxito para diversos mercados

acionários, assim como para a operação de carregamento nos mercados de câmbio. Moreira e Muir (2015) constroem carteiras que escalonam os retornos mensais de cada fator pelo inverso de sua variância. Assim, para cada mês, eles aumentam ou diminuem a exposição ao risco para aquele fator de acordo à variância realizada do mês passado:

$$\frac{c}{RV_t^2} f_{t+1},$$

em que c é uma constante que equipara a variância incondicional da carteira com a do fator para efeitos de comparação. A ideia é que se a variância não prevê retornos, o custo de oportunidade irá se deteriorar quando a variância aumentar. Os autores apresentam duas modelagens, uma escalonando a variância passada, que é facilmente implementável em tempo real e a outra utilizando uma equação de previsão para a variância. O fator de mercado escalonado apresenta um alfa anualizado de cerca de 5%, com um beta de 0,6. Quanto mais alto o alfa, maior o momentum. Este resultado é consistente com Barroso e Santa-Clara (2015). Além disso, os autores encontram índices de Sharpe em torno de 50-100% maiores do que os calculados com os fatores originais. Reportam também que suas carteiras administradas reduzem o risco tomado após grandes quedas do mercado e grandes elevações de volatilidade.

3. Dados e Estatísticas

3.1 Dados

Examinamos o desempenho das estratégias de momento baseadas em regras de MM e métodos não lineares para taxas de câmbio vis-à-vis ao dólar americano (USD). Como em HY, contemplamos as moedas dos países do “G10”: Austrália (AUD), Canadá (CAD), Suíça (CHF), Dinamarca (DKK), União Europeia (EUR), Grã Bretanha (GBP), Japão (JPY), Noruega (NOK), e Nova Zelândia (NZD) e Suécia (SEK). No mais, também analisamos moedas de países emergentes (EM): Brasil (BRL), Índia (INR), Indonésia (IDR), Coreia do Sul (KRW), Malásia (MYR), Rússia (RUB), Singapura (SGD), Turquia (TRY) e África do Sul (ZAR). Para completar, apresentamos uma carteira igualmente ponderada composta por todas as moedas utilizadas (CIP). Utilizamos dados da “Bloomberg Professional” para as cotações de fechamento das taxas de câmbio, das taxas de juros no mercado interbancário de cada país e das volatilidades implícitas nos mercados de opção. Os dados são apresentados

na frequência semanal, abrangendo 552 semanas entre 07 de janeiro de 2005 e 31 de julho de 2015. Destas, usamos as primeiras 52 observações para a estimação inicial dos modelos e, em seguida, fazemos previsão para as 500 datas restantes. Para a análise dos dados e a implementação dos métodos de suavização adotados, utilizamos o software R Project, particularmente o pacote *np*, desenvolvido por Hayfield e Racine (2008), e o software econométrico EViews.

3.1 Estatísticas Descritivas

A tabela 1 apresenta o sumário estatístico do retorno logarítmico de todas as taxas de câmbio, reportando média, desvio padrão, valores máximo e mínimo, assimetria, excesso de curtose dos retornos. Apresentamos também os resultados do teste de normalidade de Jarque-Bera, assim como a função de autocorrelação até a sétima defasagem e o p-valor do teste de Ljung-Box, para checar a significância conjunta dessas autocorrelações.

O teste de Jarque-Bera rejeita facilmente a normalidade de todas as taxas de câmbio, conforme esperado dado os coeficientes de assimetria e curtose. JPY e CHF têm assimetria positiva, porém todas as outras taxas de câmbio têm assimetria negativa, ou seja, caudas à esquerda. Isto reflete de certa maneira a maior magnitude dos retornos mínimos em relação aos retornos máximos para quase todas as moedas na Tabela 1. As únicas exceções são JPY, CHF e ZAR. A assimetria negativa é de fato um fato estilizado das séries financeiras (Cont 2011). Ademais, todas as moedas apresentam excesso de curtose. A presença de caudas pesadas também é um fato estilizado de séries financeiras.

As moedas com menor volatilidade são todas asiáticas: SGD com 0,74%, MYR com 0,90%, INR com 1,07% e IDR com 1,19%. Isso reflete o regime de flutuação administrada adotado por esses países para suas moedas durante o período amostral.¹ Devido aos ganhos de diversificação, a volatilidade da carteira igualmente ponderada apresenta patamar similar, em 1,16%. As moedas das economias mais atreladas ao ciclo de commodities exibem os maiores níveis de volatilidade: ZAR (2,29%), BRL (2,11%), NZD (1,99%) AUD (1,95%) e TRY (1,93%). Ademais, também

¹ Também conhecida como Flutuação Suja. Em menor ou maior grau, muitas moedas da amostra tiveram períodos em que a Autoridade Monetária do país interveio no mercado à vista, seja comprando ou vendendo dólares.

apresentam as maiores variações extremas juntos com o CHF que, apesar da baixa volatilidade, tem um retorno mínimo de 11,44% em 2011 e máximo de 16,67% em janeiro de 2015. A forte depreciação em 2001 se deu quando o Banco Central da Suíça estabeleceu um piso para a cotação da moeda em relação ao EUR, enquanto que o posterior abandono deste limitador em janeiro de 2015 gerou a expressiva valorização da moeda.

Os testes de autocorrelação e os correlogramas indicam uma correlação serial nas moedas com flutuação controladas. IDR e INR exibem persistência até a sétima defasagem, enquanto que a correlação serial passa a ser significativa a partir da terceira defasagem para MYR e SGD. Entre as demais, se destacam o RUB, com pequena autocorrelação de primeira ordem e p-valor indicando forte autocorrelação a partir da terceira defasagem, e GBP, com p-valor baixo a partir da terceira defasagem. A existência de autocorrelação nos retornos cambiais é condição suficiente para a efetividade de regras de análise quantitativa para as operações no mercado, mas não significa condição necessária. Isto porque essas regras exploram tanto a dependência linear quanto não linear dos retornos, enquanto que a análise dos coeficientes de autocorrelação mensura apenas a dependência linear. Portanto, a ausência de autocorrelação na maioria dos retornos cambiais não necessariamente implica mau desempenho das estratégias de momento.

A tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas para as volatilidades implícitas semanais anualizadas que utilizamos para administrar o risco das estratégias de momento. ZAR apresenta o maior nível de volatilidade implícita, com média de 16,55%. Em seguida, aparecem o BRL com volatilidade implícita média de 15,03% e o NZD com 13,53%. Os níveis médios mais baixos de volatilidade implícita referem-se aos países que adotam o regime de “flutuação administrada”: SGD com 6,05%, MYR com 7,26% e INR com 8,82%. KRW, RUB e BRL se destacam na volatilidade da volatilidade implícita, com desvios padrão de 10,02%, 9,94% e 8,23%, respectivamente. A volatilidade média das moedas do G10 é um pouco acima da volatilidade média das moedas dos EM: 11,25% contra 11,07%. Por outro lado, o desvio padrão médio das moedas do EM é bem superior ao das moedas do G10: 6,34% contra 4,61%. Naturalmente, a volatilidade implícita média das moedas do grupo EM sobe bastante se desconsidero as quatro moedas com flutuação administrada, passando para 13,48% com um desvio padrão médio de 8,27%. Por fim, a volatilidade implícita média da carteira igualmente ponderada (CIP) fica entre as médias do G10 e do EM, em 11,16%.

Tabela 1: Sumário estatístico dos retornos

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Média	-0,03%	-0,03%	-0,03%	0,04%	-0,01%	-0,01%	-0,04%	-0,05%	-0,03%	-0,01%
Desvio-padrão	1,41%	1,43%	1,34%	1,68%	1,95%	1,37%	1,75%	1,71%	1,40%	1,99%
Máximo	4,99%	7,58%	5,19%	16,67%	7,02%	5,25%	6,50%	6,73%	5,03%	6,20%
Mínimo	-6,05%	-4,59%	-8,35%	-11,44%	-18,52%	-8,01%	-6,73%	-6,42%	-6,01%	-10,7%
Assimetria	-0,313	0,372	-0,697	1,393	-1,811	-0,731	-0,095	-0,324	-0,307	-0,742
Curtose	4,472	4,599	7,440	23,545	19,192	7,652	3,999	3,955	4,497	5,859
Jarque-Bera	58,71	71,44	497,13	9869,27	6320,38	545,92	23,77	30,57	60,09	238,22
	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]
Autocorrelações										
1	0,029	-0,081	-0,006	-0,038	-0,038	0,004	-0,011	-0,021	0,025	-0,018
	[0,501]	[0,057]	[0,896]	[0,366]	[0,376]	[0,924]	[0,790]	[0,625]	[0,555]	[0,669]
2	0,032	0,080	-0,088	0,028	0,070	-0,066	0,016	0,037	0,036	0,005
	[0,597]	[0,027]	[0,117]	[0,534]	[0,171]	[0,293]	[0,896]	[0,609]	[0,59]	[0,907]
3	-0,016	-0,040	0,137	-0,082	-0,054	-0,009	-0,018	-0,056	-0,020	-0,039
	[0,759]	[0,044]	[0,002]	[0,175]	[0,162]	[0,477]	[0,940]	[0,435]	[0,736]	[0,794]
4	0,036	0,028	-0,009	0,024	-0,022	-0,049	-0,029	0,021	0,037	-0,032
	[0,755]	[0,074]	[0,005]	[0,26]	[0,249]	[0,430]	[0,931]	[0,561]	[0,73]	[0,806]
5	-0,047	-0,035	-0,092	-0,088	0,045	-0,004	0,037	0,032	-0,049	-0,017
	[0,678]	[0,101]	[0,002]	[0,088]	[0,257]	[0,573]	[0,898]	[0,618]	[0,646]	[0,880]
6	-0,031	0,002	0,076	-0,073	0,065	0,102	-0,014	0,016	-0,030	0,066
	[0,719]	[0,162]	[0,001]	[0,05]	[0,181]	[0,139]	[0,942]	[0,721]	[0,695]	[0,649]
7	0,024	-0,009	0,071	-0,017	-0,004	-0,032	0,083	0,032	0,026	0,019
	[0,779]	[0,235]	[0,001]	[0,079]	[0,261]	[0,176]	[0,582]	[0,751]	[0,751]	[0,732]
EM										
	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Média	-0,04%	-0,15%	-0,13%	-0,12%	-0,07%	-0,07%	-0,02%	0,00%	0,03%	-0,02%
Desvio-padrão	2,11%	1,83%	2,29%	1,93%	1,07%	1,19%	1,45%	0,90%	0,74%	1,16%
Máximo	8,77%	9,75%	13,62%	9,08%	4,77%	5,69%	7,31%	3,23%	2,52%	3,88%
Mínimo	-12,60%	-9,96%	-11,28%	-12,07%	-4,50%	-7,82%	-9,36%	-3,68%	-4,49%	-6,98%
Assimetria	-0,819	-0,948	-0,158	-0,583	-0,235	-0,853	-0,741	-0,228	-0,437	-0,859
Curtose	7,514	10,075	6,859	7,726	5,189	10,816	10,591	4,876	5,926	7,235
Jarque-Bera	529,57	1231,65	344,20	544,01	115,107	1469,25	1373,18	85,58	214,06	479,49
	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]
Autocorrelações										
1	-0,048	0,085	-0,064	-0,015	0,096	0,174	0,135	-0,027	0,068	0,042
	[0,257]	[0,047]	[0,131]	[0,720]	[0,024]	[0,000]	[0,001]	[0,523]	[0,109]	[0,324]
2	0,075	0,074	0,033	0,000	0,096	0,075	0,044	0,056	0,070	0,010
	[0,109]	[0,031]	[0,235]	[0,938]	[0,006]	[0,000]	[0,004]	[0,346]	[0,072]	[0,597]
3	0,051	0,148	-0,062	0,061	-0,037	0,044	0,019	0,020	-0,097	0,014
	[0,119]	[0,000]	[0,168]	[0,535]	[0,012]	[0,000]	[0,01]	[0,503]	[0,015]	[0,769]
4	-0,010	0,084	0,026	-0,009	0,023	0,010	-0,139	-0,092	-0,040	-0,007
	[0,205]	[0,000]	[0,245]	[0,694]	[0,024]	[0,000]	[0,000]	[0,135]	[0,022]	[0,884]
5	-0,010	0,181	0,011	-0,010	-0,004	0,056	0,026	0,123	-0,005	-0,020
	[0,308]	[0,000]	[0,357]	[0,809]	[0,046]	[0,000]	[0,000]	[0,009]	[0,043]	[0,925]
6	0,076	0,080	0,005	0,047	0,030	-0,119	0,099	-0,039	0,025	0,060
	[0,164]	[0,000]	[0,479]	[0,739]	[0,067]	[0,000]	[0,000]	[0,012]	[0,067]	[0,752]
7	-0,037	0,028	-0,005	-0,045	-0,065	-0,032	0,024	0,017	0,059	0,031
	[0,191]	[0,000]	[0,596]	[0,700]	[0,049]	[0,000]	[0,000]	[0,021]	[0,056]	[0,781]

Notas 1: A tabela reporta a média, o desvio-padrão, a variação máxima, variação mínima, a assimetria, o excesso de curtose, o teste Jarque-Bera e as sete primeiras autocorrelações para o retorno logarítmico das moedas do G10, EIM e da carteira igualmente ponderada (CIP). O p-valor do teste Jarque-Bera e da estatística Q de Ljung-Box são apresentados entre colchetes.

Tabela 2: Estatísticas descritivas dos dados de volatilidade implícita semanal

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Média	10.30%	11.16%	9.22%	10.48%	12.43%	9.70%	12.60%	12.55%	10.55%	13.53%
Mediana	9.53%	10.34%	8.25%	9.94%	11.12%	8.64%	11.56%	11.60%	9.60%	12.30%
Desvio-Padrão	4.07%	4.54%	4.12%	3.76%	6.26%	4.27%	4.74%	4.59%	4.15%	5.61%
Máximo	33.00%	46.48%	33.19%	39.58%	55.60%	33.39%	35.95%	36.50%	30.29%	54.94%
Mínimo	3.95%	3.88%	4.00%	4.16%	4.91%	3.89%	5.36%	5.11%	3.95%	5.72%
EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Média	15.03%	11.90%	16.55%	12.83%	8.82%	10.05%	11.11%	7.26%	6.05%	11.16%
Mediana	13.37%	9.20%	14.81%	11.79%	8.25%	7.50%	8.40%	7.00%	5.55%	10.29%
Desvio-Padrão	8.23%	9.94%	6.97%	6.19%	3.93%	6.84%	10.02%	2.57%	2.41%	4.52%
Máximo	73.24%	87.73%	79.73%	61.24%	38.13%	50.27%	82.22%	16.87%	15.82%	41.12%
Mínimo	4.87%	4.30%	7.57%	4.09%	3.40%	2.79%	2.80%	2.30%	2.46%	5.86%

Notas 2: tabela reporta a média, a mediana, o desvio-padrão, a variação máxima, variação mínima para as volatilidades implícitas semanais anualizadas das moedas dos países do G10, EM e da carteira igualmente ponderada entre elas (CIP).

4 Metodologia

A modelagem se dá em dois estágios. No primeiro passo, construímos as estratégias baseadas em médias-móveis, filtro HP e a regressão não paramétrica. No segundo estágio, escalonamos os retornos da estratégia de momento por uma meta de volatilidade, buscando melhorar o desempenho e minimizar o risco.

4.1 Identificação da Tendência Utilizando Regras de Médias-Móveis

As regras de MM comparam uma média de curto prazo, com uma média de longo prazo. A equação (1) apresenta o cálculo da regra de MM:

$$MM(m, n) = \frac{1}{m} \sum_{i=0}^{m-1} S_{t-i} - \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} S_{t-i} \text{ para } m < n. \quad (1)$$

em que S_{t-i} é a taxa de câmbio à vista. A regra de MM gera um sinal de compra quando $MM(m, n) > 0$ e um sinal de venda quando $MM(m, n) < 0$.

O maior desafio para implementar a regra de MM é escolher as defasagens, m e n . Essa escolha é mais uma questão de “arte” do que de “ciência”. Procuramos escolher as regras de MM mais utilizadas pelos participantes do mercado: MM(2,4), MM(2,8), MM(4,12), MM(2,12), MM(4,12), MM(8,12), MM(2,16), MM(4,16) e MM(8,16).

Para cada ativo e regra de MM, calculamos o retorno anualizado, a acurácia direcional, o índice de Sharpe, a perda máxima de uma operação e o número de operações no período. Para a acurácia direcional, realizamos o teste t para checar $H_0: \theta = 50\%$ contra $H_1: \theta > 50\%$.

4.2 Identificação da Tendência Utilizando O Filtro HP

O primeiro método que utilizamos para buscar extrair o componente não linear da série é o filtro HP, desenvolvido por Hodrick e Prescott (1997). A ideia é minimizar a soma dos quadrados dos desvios entre as séries observadas e o componente não observável de baixa frequência, penalizando a variação no componente de baixa frequência. A equação (2) apresenta o filtro HP:

$$S_t^* = \operatorname{argmin}_{(S_t^*)} \left[\sum_{t=1}^T (S_t - S_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(S_{t+1}^* - S_t^*) - (S_t^* - S_{t-1}^*)]^2 \right] \quad (2)$$

em que $\operatorname{argmin}_{(S_t^*)}$ é a t -ésima observação que minimiza a função objetivo e S_t^* é o componente de baixa frequência não linear. O primeiro termo penaliza desvios da série observada em relação à tendência de baixa frequência, sendo comumente referido como o componente de ciclo econômico. O segundo item penaliza a falta de suavidade da tendência, com o parâmetro λ controlando o grau de suavização. Quando $\lambda = 0$, a tendência é igual à série original e, quando λ se aproxima do infinito, converge para uma tendência linear.

A regra de bolso é fixar $\lambda = 1600$ para dados trimestrais. Para outras frequências, Ravn e Uhlig (2002) derivam uma regra de escolha ótima dada por $\lambda = 1600(f/4)^x$, em que f é a frequência dos dados e x é uma potência, cujo padrão é 2. Utilizando esta regra, obtemos λ igual a 270400. Aplicamos o filtro HP em todas as séries de taxas de câmbio projetando os dados sempre um passo à frente, fora da amostra. Utilizamos as 52 observações do ano de 2005 como amostra de treinamento e, a partir de janeiro de 2006, acumulamos a série de valores projetados. A regra de decisão considera a aplicação de três regras de MM sobre a série suavizada: MM(2,4), MM(4,16) e MM(4,12). Da mesma forma que para a análise pura das regras de MM, calculamos o retorno anualizado, a acurácia direcional junto com o teste t , o índice de Sharpe, a perda máxima e o número de operações no período. Adicionalmente, apresentamos o desvio padrão, a perda máxima em 1 semana, a assimetria e o excesso de curtose, que são importantes para a comparação com a estratégia com administração de risco, que será apresentada posteriormente.

4.3 Identificação da Tendência Via Regressão Não Paramétrica

A segunda abordagem utilizada é a regressão de kernel, que é um estimador não paramétrico. A ideia de uma abordagem não paramétrica é evitar fazer restritivas suposições sobre a forma de $f(x)$ e estimá-la diretamente dos dados. Conforme Faraway (2006) apresenta, em sua forma mais simples, um estimador de núcleo é simplesmente uma média ponderada:

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{j=1}^n K\left(\frac{x-x_j}{h}\right) Y_j = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n w_j Y_j \quad \text{para } w_j = K\left(\frac{x-x_j}{h}\right)/h, \quad (3)$$

em que K é tipicamente a função densidade (neste trabalho, usamos a densidade normal padrão) e h é um parâmetro de suavização que determina a vizinhança do ponto x . Como alerta Faraway (2006), se os dados forem espaçados de forma muito desigual, então este estimador pode dar resultados ruins. Esta deficiência é melhorada através do estimador proposto por Nadaraya (1965) e Watson (1964):

$$\hat{f}_h(x) = \frac{\sum_{j=1}^n K_h(x-x_j) Y_j}{\sum_{j=1}^n K_h(x-x_j)}. \quad (4)$$

Logo, percebe-se intuitivamente que o estimador é uma modificação do anterior baseado em médias móveis, sendo este uma média ponderada em que os pesos de y somam 1. Nas equações (3) e (4), \hat{f}_h representa S_t^* , a estimação da tendência não linear da taxa de câmbio, Y_j é a taxa de câmbio à vista S_t e x_j é o tempo. O valor de h é otimizado através do processo de validação cruzada dos mínimos quadrados. Para uma discussão detalhada sobre esse processo, consultar Li, Lin e Racine (2013).

Para todas as séries de taxas de câmbio, rodamos a regressão de kernel proposta por Nadaraya (1965) e Watson (1964), com a largura de banda otimizada e projeto os dados sempre um passo a frente, fora da amostra. Utilizamos 52 observações como amostra de treinamento e, a partir de janeiro de 2006, construímos a série de valores projetados. Da mesma forma que para o filtro HP, consideramos três regras de MM sobre a série suavizada: MM(2,4), MM(4,16) e MM(4,12). Calculamos então o retorno anualizado, a acurácia direcional junto com o teste t, o índice de Sharpe, o desvio padrão, a perda máxima em 1 semana, a assimetria, o

excesso de curtose, a perda máxima de uma operação e o número de operações no período.

4.4 Administrando Risco das Estratégias De Momento

A ideia é dimensionar uma estimativa do risco das estratégias de momento para mantê-lo constante ao longo do tempo. Utilizamos como base o trabalho de Barroso e Santa-Clara (2015). Os autores utilizam uma variância $\hat{\sigma}_t^2$ calculada através dos retornos diários no semestre passado. Neste trabalho, utilizamos a projeção da variância dado pelas volatilidades implícitas semanais, que são as estimativas do mercado para a volatilidade da taxa de câmbio à vista uma semana à frente. Elas são calculadas aplicando o modelo de Black-Scholes de precificação às opções dentro-do-dinheiro.

Logo, a equação que utiliza a variância prevista para dimensionar os retornos é:

$$r_t^* = \frac{\sigma^*}{\hat{\sigma}_t} r_t$$

em que r_t é o retorno simples da estratégia original de momento, r_t^* é o retorno do momentum com risco administrado, $\hat{\sigma}_t$ é a volatilidade implícita semanal anualizada e σ^* é a meta de volatilidade. Optei por fixá-la em 11%, valor bem próximo da volatilidade implícita média das taxas de câmbio aqui consideradas. O dimensionamento da posição obedece ao escalonamento dos retornos.

5 Desempenho das Estratégias

5.1 Desempenho das Estratégias MM e Métodos Não Lineares

As tabelas 3 e 4 apresentam o resultado das operações baseadas em regras de MM simples para os países do G10 e EM, além da carteira igualmente ponderada CIP. O desempenho das regras de MM é extremamente sensível à moeda escolhida, à escolha das defasagens e ao critério utilizado para se analisar os resultados. A maior parte das moedas apresenta desempenhos mistos entre as defasagens. Por exemplo, JPY apresenta índice de Sharpe de 0,37 na regra de MM(8,12), porém têm resultado negativo de -0,16 na MM(4,8). Inversamente, IDR apresenta -0,06 na MM(8,12) e 0,26 na MM(4,8). No G10, as regras de MM com

defasagens curtas têm desempenhos fracos, exceto para o AUD. Já a regra de MM(4,16) parece ser na média mais efetiva, com índices de Sharpe positivos para 8 de 10 moedas. Por outro lado, a acurácia direcional acima de 50% é significativa para pouquíssimas observações. Entre as moedas de EM, os resultados foram um pouco melhores em termos de retornos, índices de Sharpe e acurácia direcional. Na regra de MM(2,8), apenas o ZAR não apresenta índice de Sharpe positivo. BRL, IDR e RUB são destaques com índices de Sharpe médios entre as regras de MM de 0,41, 0,29 e 0,62, respectivamente, e acurácias direcionais significantes para a maior parte delas.

As tabelas 5 e 6 reportam os resultados das estratégias de momento utilizando o filtro HP para G10, EM e carteira igualmente ponderada (CIP). A estratégia baseada no filtro HP também se mostra extremamente sensível à moeda, defasagem e ao critério escolhido. Para G10, o desempenho dos índices de Sharpe parece melhor para a maior parte dos países, com destaque para CAD, DKK, EUR e NZD. Os resultados são positivos para as moedas dos mercados emergentes, mas não inequivocamente melhores do que os resultados das regras de MM simples, exceto para o ZAR. No geral, as regras MM(2,4) e MM(4,12) aplicadas às séries suavizadas apresentam índices de Sharpe positivos para 14 de 19 moedas. Adicionalmente, a acurácia direcional se mostra na média mais significativa para as operações baseadas no filtro HP e há forte redução do número de operações, para quaisquer regras de MM. A carteira igualmente ponderada é mais rentável do que a composta apenas com regras de MM simples. Ela alcança retorno máximo de 3,39% na MM(2,4), com Sharpe de 0,23.

As tabelas 7 e 8 mostram os resultados da estratégia de momento utilizando a regressão não paramétrica. As moedas do G10 mostram desempenho médio melhor do que as regras com MM simples, principalmente utilizando o critério de decisão baseado na regra de MM(4,16). Com ela, 8 das 10 moedas desse grupo apresentam índices de Sharpe positivos, com destaque para DKK, EUR e JPY. Entre as moedas dos mercados emergentes, destacam-se BRL, IDR, INR, RUB e TRY, mas não é possível afirmar que a utilização da extração não paramétrica apresenta desempenho superior ao observado nas regras de MM simples. No mais, a acurácia direcional não se mostra tão robusta como na extração pelo filtro HP e o número de operações é maior.

5.2 Desempenho das Estratégias com Métodos Não Lineares e Administração De Risco

As tabelas 9 e 10 apresentam os resultados para o filtro HP, ajustado pelo risco. Tomando como base o índice de Sharpe, os resultados são promissores. Em aproximadamente 70% deles há melhora no desempenho. O efeito é particularmente substancial no caso do EUR. O retorno anualizado eleva-se de 3,63% para 6,60%, enquanto que o índice de Sharpe passa de 0,18 para 0,48 e a perda máxima semanal reduz de -5% para -3,4%. Além disso, há a melhora do desvio-padrão, perda máxima semanal, assimetria e curtose em praticamente todas as moedas. A exceção fica com IDR e MYR, que após o dimensionamento tomam mais risco por possuírem volatilidade implícita muito baixa. A carteira igualmente ponderada tem incremento em todas as métricas de desempenho e risco.

As tabelas 11 e 12 apresentam os resultados para a regressão não paramétrica ajustada pelo risco para G10 e EM. Tomando como base a regra de MM(4,16), há aumento no índice de Sharpe apenas para BRL, CHF, DKK, EUR, MYR e SGD. Quanto às métricas de risco, há melhora para praticamente todos os países, exceto para o GBP e para às asiáticas IDR, INR e MYR. A carteira igualmente ponderada reflete esses fatos mostrando melhora nas medidas de risco, não suficientes para incrementar seu índice de Sharpe.

5.3 Desempenho das Estratégias em Subamostras

As tabelas 13, 14 e 15 investigam a estabilidade temporal do desempenho das regras de negociação utilizando MM simples, filtro HP e regressão não paramétrica, respectivamente. Apresentamos o índice de Sharpe para todas as estratégias, utilizando duas subamostras: A primeira vai de janeiro de 2005 até o término da última grande recessão, que o “National Bureau of Economic Research” (NBER) define como junho de 2009. A segunda inicia-se em seguida e vai até julho de 2015. Em todos os casos, encontramos forte instabilidade temporal do desempenho das estratégias, compatível com os resultados apresentados por Menkhoff e Taylor (2007) e Menkhoff, Sarno, Schmeling e Schrimpf (2012), para os quais o retorno das regras de análise técnica/momentum tende a ser fortemente instável ao longo do tempo. Um aspecto importante é que o índice de Sharpe no período pós-recessão é ajudado pela baixíssima taxa

de juros dos títulos de renda fixa norte-americanos. Esses efeitos são capturados pela carteira igualmente ponderada, que melhora em praticamente todas as estratégias no segundo período. Outra observação é que a administração de risco parece ser mais eficaz a partir da grande recessão, tanto para a estratégia com filtro HP, quanto regressão não paramétrica.

5.4 Impacto dos Custos de Transação

As tabelas 16, 17 e 18 investigam a robustez das estratégias na presença de custos de transação para as regras de MM simples, filtro HP e regressão não paramétrica, respectivamente. Apresento o índice de Sharpe para todas as estratégias, com ou sem ajuste de risco para os estimadores não lineares. Assim como em HY e Neely (2002), fixamos em 0,05% o custo para cada operação, seja de compra ou venda. Esse percentual é compatível com os custos médios que se deparam as grandes instituições ao operar no mercado de câmbio. Para a estratégia utilizando regras de MM simples, a presença de custos de transação torna mais fracos os resultados para as moedas do G10, principalmente para as regras com defasagens curtas.

Para os emergentes, não há grande perda para as moedas que se destacavam (BRL, RUB e IDR) e as demais continuam com desempenho médio razoável. Para as estratégias baseadas no filtro HP com ou sem ajuste de risco, os custos de transação diminuíram em apenas 0,01 o índice de Sharpe. Por outro lado, para as estratégias baseadas na regressão não paramétrica, os custos de transação inviabilizaram ainda mais a escolha da regra de MM (2,4), porém a regra de negociação baseada na MM(4,16), que já apresentava melhor desempenho, teve redução do índice de Sharpe de apenas 0,02.

6. Conclusão

As operações baseadas em regras de MM simples que buscam ganhar com o momentum do ativo são bastante utilizadas para avaliação de oportunidades de investimento e especulação no mercado de câmbio. Este trabalho investiga ferramentas alternativas que se propõem a melhorar o desempenho dessas regras. Para isso, utilizamos o filtro HP e a regressão kernel não paramétrica. Além disso, avaliamos se regras para o

dimensionamento de risco produzem resultados melhores para as estratégias baseadas nestes métodos não lineares.

Os desempenhos das estratégias baseadas em regras de MM simples e na extração das tendências não lineares são extremamente sensíveis à escolha da moeda, às defasagens utilizadas e ao critério de avaliação. A utilização do filtro HP traz melhores resultados na média para o conjunto das moedas do G10, quando comparado às estratégias utilizando regras de MM simples, e tem desempenho misto para a maior parte das moedas emergentes, sob a ótica do retorno e índice de Sharpe. Quanto à acurácia direcional, as operações baseadas no filtro HP mostram-se mais significantes. Além disso, há forte redução do número de operações. Em relação à regressão não paramétrica, novamente observa-se uma melhora do desempenho médio para as moedas do G10 em relação às regras de MM simples, principalmente utilizando a regra de MM(4,16). Não é possível afirmar o mesmo para a média das moedas dos emergentes.

Mostramos ainda que os métodos baseados na extração da tendência de baixa frequência trazem ganhos para o processo decisório, sendo ferramentas mais eficazes do que as tradicionais regras de MM simples para a maior parte das moedas avaliadas, em especial para as moedas do G10. Esse resultado é compatível com o encontrado por HY para as moedas do G10, mas não é tão expressivo como mostram os autores utilizando dados mensais de 1993 a 2008. Os resultados são instáveis entre as subamostras, tanto para as regras de MM simples, quanto para os métodos não lineares. Por outro lado, os resultados não são abalados sob a presença dos custos de transação.

Finalmente, avaliamos se é possível melhorar o desempenho das métricas de risco e retorno das estratégias de momento ao se utilizar um método para o gerenciamento de risco. Os resultados são bastante positivos. Para o filtro HP, cerca de 70% das estratégias apresentam retornos e índices de Sharpe maiores após se escalonar o risco, com destaque para EUR e GBP. Quanto à regressão não paramétrica, cerca de 60% das estratégias mostram retornos e índices de Sharpe maiores. Nas medidas de risco, os ganhos são ainda mais evidentes: Praticamente todas apresentam perda máxima, desvio padrão, assimetria e curtose melhores. A observação das estratégias em subamostras mostra que a administração de risco parece ser mais eficaz a partir da grande recessão, finda em junho de 2009.

Por fim, as investigações deste trabalho contribuem para apresentar alternativas mais robustas às tradicionais regras de médias móveis, buscando lucrar com a tendência da taxa de câmbio. As estratégias se mostram mais rentáveis para a maioria das moedas, utilizando uma frequência semanal, compatível com a preferência da utilização de utilização da análise técnica pelos profissionais do mercado: o curto-prazo. Essas estratégias se tornam ainda mais interessantes ao se inserir o controle de risco. Futuros trabalhos poderão explorar a escolha das regras de MM para os métodos não lineares por funções de otimização. Outra sugestão é aplicar as estratégias não apenas para uma taxa de câmbio específica, mas para portfólios compostos de grupos de moedas, com correlações distintas. Isso contribuirá provavelmente para elevar a robustez dos métodos de administração de risco. O dimensionamento da volatilidade pode ser testado para os dados semanais utilizando a volatilidade intradiária ao invés da volatilidade implícita. Outra sugestão para futuros trabalhos é utilizar uma meta de risco otimizada para cada moeda ou portfólio, de forma a maximizar as características idiossincráticas de cada uma. Adotar a metodologia para dados diários é um desafio que pode ser executado e pode se tornar em uma ferramenta mais efetiva para os operadores do mercado de câmbio.

Referências

- Barberis, N., Shleifer, A e Vishny, R. W. (1997). A Model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics*, 49(3): 307-343.
- Barroso, P. e Santa-Clara, P. (2015). Momentum has its moments. *Journal of Financial Economics*, 116(1):111-120.
- Brunnermeier, M. K., Nagel, S. e Pedersen, H. L. (2008). Carry trades and currency crashes. *Macroeconomics Annual*, 313-347.
- Cheung, Y-W. e Chinn, M. (2001). Currency traders and exchange rate dynamics: A Survey of the US Market. *Journal of International Money and Finance*, 20(4): 439-471.
- Cheung, Y-W., Chinn, M. D. e Marsh, I. W.. (2004). How do UK-Based foreign exchange dealers think their market operates?. *International Journal os Finance and Economics*, 9(4): 289-306.

- Cheung, Y-W. e Wong., C. P. (2000). A survey of market practitioners' views on exchange rate dynamics. *Journal of International Economics*, 51(2): 401-4019.
- Chong, T. T.-L. e Hugo T.-S. (2009). Do momentum-based trading strategies work in emerging currency markets?. *Pacific-Basin Finance Journal*, 22(3):521:537.
- Cont, R. (2001). Empirical properties of asset returns: stylized facts and statistical issues. *Quantitative Finance*, 1(2): 223-236.
- Daniel, K. e Moskowitz, T. J. (2014). Momentum crashes. *NBER Working Papers*.
- Fama, E. F. (1965). The behavior of stock market prices. *Journal of Monetary Economics*, 38(1): 34-105.
- Faraway, J. (2006). *Extending the Linear Model with R*. Chapman & Hall/CRC.
- Gehrig, T. e Menkhoff, L. (2006). Extended evidence on the use of technical analysis in foreign exchange. *International Journal of Finance and Economics*, 11(4): 327-338.
- Harris, R. D. F. e Yilmaz, F. (2009). A momentum trading strategy based on the low frequency component of the exchange rate. *Journal of Banking & Finance*, 33(9): 1575-1585.
- Hayfield, T e Racine, S. J. (2008). Nonparametric econometrics: The np package. *Journal of Statistical Software* 27(5).
- Hodrick, J. R. e Prescott, C. E. (1981). Post-war US business cycles: An empirical investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1): 1-16.
- Jegadeesh, N. e Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, 48(1): 65-91.

- LeBaron, B. (1999). Technical trading rule profitability and foreign exchange intervention. *Journal of International Economics*, 49(1): 125-143.
- Lin, J, Li, Q. e Racine, J. R. (2013). Optimal bandwidth selection for nonparametric conditional distribution and quantile Functions. *Journal of Business and Economic Statistics* 31 (1):57-65.
- Lo, A. W., Mamaysky, H. e Wang, J. (2000). Foundations of technical analysis: computational algorithms, statistical Inference, and empirical implementation. *The Journal of Finance*, 55(4):1705:1765.
- Menkhoff, L. (1997). Examining the use of technical currency analysis. *International Journal of Finance and Economics*, 2(4): 307-318.
- Menkhoff, L., Sarno, L., Schmeling, M. e Schrimpf, A. (2012). Currency momentum strategies. *Journal of Financial Economics*, 106(3): 660-684.
- Menkhoff, L. e Taylor, M. (2007). The obstinate passion of foreign exchange professionals: Technical analysis. *Journal of Economic Literature*, 45(4): 936-972.
- Moreira, A. e Muir, T. (2015). Volatility managed portfolios. Yale School of Management.
- Nadaraya, É. A. (1964). On estimating regression. *Theory of Probability and its Applications*, 9(1): 141-142.
- Neely, C. (2002). The temporal pattern of trading Rule and exchange Rate intervention: Intervention does not generate technical trading profits. *Journal of International Economics*, 58(1): 211-232.
- Okunev, J. e White. D. (2003). Do momentum-based strategies still work in foreign currency markets? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 38(2): 425-447.
- Osler, C. L. (2003). Currency orders and exchange rate dynamics: An explanation for the predictive success of technical analysis. *Journal of Finance*, 58(5): 1791-1819.

- Ravn, M. O. e Uhlig, H. (2002). On adjusting the HP-Filter for the frequency of observations. *The Review of Economics and Statistics* 84(2):37.
- Tajaddini, R. e Crack, T. F. (2012). Do momentum-based trading strategies work in emerging currency markets?. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 22(3): 521-537.
- Taylor, M. P. e Allen, H. L. (1992). The use of technical analysis in the foreign exchange market. *Journal of International Money and Finance*, 11(3): 304-314.

Tabela 3: Desempenho das regras de médias móveis simples – G10

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Panel A: Retorno Anualizado										
MM(2,4)	0,06%	0,52%	-0,56%	-0,93%	-0,70%	-4,39%	-4,10%	-0,42%	-0,14%	-3,06%
MM(2,8)	0,53%	0,12%	-2,33%	-1,57%	4,47%	-2,88%	-0,28%	-4,71%	0,68%	-0,66%
MM(4,8)	-0,33%	0,07%	0,58%	-3,97%	2,38%	-2,21%	0,23%	-5,30%	-0,51%	-0,67%
MM(2,12)	-0,37%	0,45%	-0,85%	-0,19%	5,24%	-1,14%	0,91%	-0,57%	-0,12%	-0,67%
MM(4,12)	-1,92%	1,76%	-1,22%	-2,32%	2,31%	1,53%	0,03%	-0,61%	-0,60%	1,81%
MM(8,12)	1,56%	5,64%	-1,21%	-3,93%	0,04%	3,34%	2,40%	7,81%	0,82%	3,69%
MM(2,16)	0,79%	0,59%	1,50%	-2,08%	1,25%	0,93%	-1,00%	1,42%	1,33%	1,74%
MM(4,16)	1,63%	2,84%	1,65%	-2,97%	1,72%	2,75%	1,02%	7,83%	1,79%	3,51%
MM(8,16)	2,80%	2,26%	-0,63%	-2,88%	-1,77%	2,53%	1,88%	7,86%	2,67%	1,36%
Panel B: Acurácia Direcional										
MM(2,4)	48,30%	49,50%	47,90%	50,30%	52,71%	50,30%	49,10%	51,10%	47,90%	49,90%
	[0,223]	[0,411]	[0,173]	[0,446]	[0,113]	[0,446]	[0,343]	[0,311]	[0,173]	[0,482]
MM(2,8)	48,10%	51,70%	47,90%	51,50%	51,90%	52,71%	50,70%	49,10%	48,30%	50,50%
	[0,197]	[0,223]	[0,173]	[0,251]	[0,197]	[0,113]	[0,377]	[0,343]	[0,223]	[0,411]
MM(4,8)	49,30%	50,90%	49,70%	51,50%	52,51%	52,91%	51,30%	49,50%	48,50%	49,30%
	[0,377]	[0,343]	[0,446]	[0,251]	[0,131]	[0,097]	[0,28]	[0,411]	[0,251]	[0,377]
MM(2,12)	49,50%	52,30%	47,09%	52,51%	53,51%	53,11%	52,71%	50,30%	49,10%	50,70%
	[0,411]	[0,151]	[0,097]	[0,131]	[0,058]	[0,082]	[0,113]	[0,446]	[0,343]	[0,377]
MM(4,12)	48,50%	52,51%	46,29%	52,10%	51,70%	52,71%	51,90%	50,10%	48,90%	50,10%
	[0,251]	[0,131]	[0,048]	[0,173]	[0,223]	[0,113]	[0,197]	[0,482]	[0,311]	[0,482]
MM(8,12)	50,70%	53,71%	47,49%	48,70%	50,10%	53,71%	51,30%	53,11%	50,30%	50,90%
	[0,377]	[0,048]	[0,131]	[0,28]	[0,482]	[0,048]	[0,28]	[0,082]	[0,446]	[0,343]
MM(2,16)	51,30%	51,70%	47,90%	52,30%	51,30%	53,11%	50,90%	50,30%	51,70%	51,30%
	[0,28]	[0,223]	[0,173]	[0,151]	[0,28]	[0,082]	[0,343]	[0,446]	[0,223]	[0,28]
MM(4,16)	52,20%	53,00%	48,60%	50,80%	52,20%	52,80%	50,40%	52,80%	52,00%	51,40%
	[0,151]	[0,082]	[0,28]	[0,343]	[0,151]	[0,097]	[0,411]	[0,097]	[0,173]	[0,251]
MM(8,16)	53,40%	52,20%	47,80%	50,40%	49,40%	51,80%	51,20%	52,60%	52,60%	51,20%
	[0,058]	[0,151]	[0,173]	[0,411]	[0,411]	[0,197]	[0,28]	[0,113]	[0,113]	[0,28]
Panel C: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	-0,14	-0,09	-0,21	-0,19	-0,15	-0,58	-0,44	-0,15	-0,16	-0,31
MM(2,8)	-0,09	-0,13	-0,39	-0,25	0,21	-0,43	-0,14	-0,50	-0,08	-0,14
MM(4,8)	-0,17	-0,13	-0,09	-0,44	0,06	-0,36	-0,10	-0,54	-0,19	-0,15
MM(2,12)	-0,18	-0,10	-0,24	-0,13	0,26	-0,26	-0,04	-0,16	-0,16	-0,15
MM(4,12)	-0,33	0,03	-0,28	-0,31	0,06	0,01	-0,11	-0,17	-0,20	0,02
MM(8,12)	0,01	0,40	-0,27	-0,44	-0,10	0,19	0,07	0,51	-0,06	0,15
MM(2,16)	-0,07	-0,08	0,00	-0,29	-0,01	-0,05	-0,19	-0,00	-0,01	0,02
MM(4,16)	0,02	0,13	0,02	-0,36	0,02	0,13	-0,03	0,51	0,03	0,14
MM(8,16)	0,13	0,08	-0,21	-0,35	-0,22	0,11	0,03	0,51	0,12	-0,01
Panel D: Perda máxima da estratégia										
MM(2,4)	-5,9%	-4,4%	-9,2%	-12,5%	-7,1%	-6,2%	-7,1%	-9,8%	-5,9%	-9,6%
MM(2,8)	-5,9%	-4,9%	-6,8%	-8,8%	-5,6%	-5,8%	-5,5%	-9,8%	-5,9%	-8,0%
MM(4,8)	-6,4%	-5,2%	-5,4%	-10,3%	-9,1%	-12,3%	-8,8%	-9,9%	-6,4%	-13,3%
MM(2,12)	-6,7%	-7,0%	-4,3%	-10,3%	-5,6%	-4,7%	-5,6%	-9,9%	-6,6%	-8,2%
MM(4,12)	-7,8%	-6,5%	-5,5%	-13,3%	-10,4%	-6,7%	-9,4%	-6,8%	-7,7%	-13,3%
MM(8,12)	-8,5%	-6,1%	-6,2%	-9,9%	-11,1%	-5,3%	-8,1%	-8,6%	-8,2%	-11,4%
MM(2,16)	-6,7%	-5,1%	-4,3%	-13,3%	-8,2%	-3,7%	-5,2%	-5,7%	-6,6%	-8,0%
MM(4,16)	-7,7%	-4,9%	-4,3%	-13,3%	-10,4%	-3,8%	-6,4%	-4,6%	-7,5%	-10,8%
MM(8,16)	-6,4%	-5,7%	-6,5%	-8,7%	-11,7%	-8,0%	-6,2%	-8,8%	-6,4%	-9,1%
Panel E: Número de operações										
MM(2,4)	140	133	142	142	136	143	140	122	138	146
MM(2,8)	76	80	90	82	78	90	78	84	80	87
MM(4,8)	68	76	68	72	67	66	68	78	68	73
MM(2,12)	66	72	66	54	60	70	72	62	64	67
MM(4,12)	60	54	50	42	45	52	46	55	56	43
MM(8,12)	51	53	58	53	51	50	50	53	53	45
MM(2,16)	54	60	50	46	51	58	64	55	54	57
MM(4,16)	37	45	38	37	41	38	45	41	39	37
MM(8,16)	34	37	44	31	43	38	34	33	34	35

Notas 3: A tabela reporta para as moedas do G10: o retorno anualizado (panel A), a acurácia direcional (panel B), o índice de Sharpe (panel C), a perda máxima da estratégia (Panel D) e o número de operações (Panel E) para a estratégia de momento baseado nas regras de médias móveis simples MM(m, n), para diferentes valores de m e n. Para a acurácia direcional, é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período utilizado vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 4: Desempenho das regras de médias móveis simples - EM

EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Panel A: Retorno Anualizado										
MM(2,4)	7,48%	14,33%	-5,88%	-3,96%	4,76%	1,74%	1,07%	2,28%	2,73%	0,27%
MM(2,8)	4,81%	11,07%	-0,96%	4,03%	3,08%	2,82%	3,58%	3,08%	3,12%	2,58%
MM(4,8)	4,31%	9,38%	-0,72%	-0,52%	0,77%	3,97%	-0,13%	0,30%	1,39%	1,77%
MM(2,12)	5,83%	8,28%	-7,73%	-0,34%	1,78%	5,35%	2,01%	1,86%	2,11%	0,27%
MM(4,12)	9,70%	10,29%	-5,51%	0,49%	0,86%	4,93%	-1,44%	0,27%	2,11%	-0,24%
MM(8,12)	7,81%	9,45%	-7,02%	4,48%	0,88%	1,22%	-1,38%	0,37%	-0,30%	0,76%
MM(2,16)	8,49%	10,00%	-5,16%	1,73%	0,98%	7,15%	4,52%	1,72%	2,27%	1,18%
MM(4,16)	12,97%	7,83%	-3,30%	3,69%	3,88%	2,77%	6,38%	0,71%	1,21%	1,87%
MM(8,16)	7,99%	8,62%	-0,01%	5,53%	2,54%	2,10%	0,83%	-1,08%	0,75%	1,31%
Panel B: Acurácia Direcional										
MM(2,4)	54,91%	55,91%	47,49%	47,09%	52,71%	50,70%	49,90%	50,90%	53,91%	48,90%
	[0,014]	[0,004]	[0,131]	[0,097]	[0,113]	[0,377]	[0,482]	[0,343]	[0,04]	[0,311]
MM(2,8)	52,51%	53,91%	50,30%	51,30%	51,70%	53,91%	52,91%	53,31%	56,51%	52,10%
	[0,131]	[0,04]	[0,446]	[0,28]	[0,223]	[0,04]	[0,097]	[0,069]	[0,001]	[0,173]
MM(4,8)	53,51%	54,31%	50,70%	49,70%	50,30%	55,11%	50,70%	51,30%	54,51%	53,11%
	[0,058]	[0,027]	[0,377]	[0,446]	[0,011]	[0,377]	[0,28]	[0,021]	[0,082]	
MM(2,12)	53,51%	53,71%	47,09%	48,90%	52,30%	58,32%	52,10%	53,31%	54,11%	49,70%
	[0,058]	[0,048]	[0,097]	[0,311]	[0,151]	[0]	[0,173]	[0,069]	[0,033]	[0,446]
MM(4,12)	55,11%	54,71%	47,09%	49,70%	51,70%	57,52%	51,10%	52,71%	53,91%	50,10%
	[0,011]	[0,017]	[0,097]	[0,446]	[0,223]	[0]	[0,311]	[0,113]	[0,04]	[0,482]
MM(8,12)	53,91%	53,91%	45,29%	49,50%	52,30%	55,31%	53,91%	54,11%	51,50%	49,10%
	[0,04]	[0,04]	[0,017]	[0,411]	[0,151]	[0,008]	[0,04]	[0,033]	[0,251]	[0,343]
MM(2,16)	53,31%	54,91%	46,69%	50,10%	52,10%	58,92%	55,11%	52,91%	54,71%	50,30%
	[0,069]	[0,014]	[0,069]	[0,482]	[0,173]	[0]	[0,011]	[0,097]	[0,017]	[0,446]
MM(4,16)	54,80%	53,40%	47,20%	51,20%	54,80%	58,80%	54,40%	53,00%	54,40%	50,40%
	[0,014]	[0,058]	[0,097]	[0,311]	[0,014]	[0]	[0,027]	[0,082]	[0,027]	[0,411]
MM(8,16)	53,00%	53,60%	47,40%	51,40%	54,00%	56,40%	55,00%	53,00%	52,40%	49,60%
	[0,082]	[0,048]	[0,113]	[0,251]	[0,033]	[0,002]	[0,014]	[0,082]	[0,151]	[0,446]
Panel C: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,39	0,94	-0,44	-0,38	0,42	0,03	-0,04	0,12	0,23	-0,14
MM(2,8)	0,22	0,70	-0,14	0,18	0,20	0,16	0,20	0,24	0,31	0,13
MM(4,8)	0,19	0,58	-0,13	-0,14	-0,09	0,29	-0,15	-0,17	-0,01	0,04
MM(2,12)	0,28	0,50	-0,55	-0,13	0,04	0,45	0,05	0,06	0,12	-0,14
MM(4,12)	0,54	0,64	-0,42	-0,07	-0,08	0,40	-0,27	-0,17	0,12	-0,20
MM(8,12)	0,41	0,58	-0,51	0,21	-0,07	-0,03	-0,26	-0,16	-0,32	-0,08
MM(2,16)	0,46	0,62	-0,40	0,02	-0,06	0,66	0,28	0,04	0,15	-0,03
MM(4,16)	0,75	0,46	-0,28	0,16	0,30	0,57	0,12	-0,11	-0,05	0,05
MM(8,16)	0,43	0,52	-0,09	0,28	0,14	0,07	-0,06	-0,37	-0,13	-0,01
Panel D: Perda máxima da estratégia										
MM(2,4)	-13,1%	-5,2%	-6,8%	-9,6%	-4,4%	-4,8%	-10,1%	-3,0%	-2,2%	-4,8%
MM(2,8)	-10,1%	-5,9%	-6,3%	-7,3%	-4,1%	-4,1%	-6,7%	-2,8%	-4,5%	-4,8%
MM(4,8)	-10,1%	-4,6%	-9,2%	-11,3%	-3,7%	-4,4%	-5,5%	-4,1%	-3,7%	-6,7%
MM(2,12)	-6,2%	-6,5%	-6,8%	-7,7%	-3,3%	-4,0%	-6,7%	-4,8%	-3,0%	-5,0%
MM(4,12)	-10,2%	-5,2%	-8,0%	-8,8%	-3,6%	-4,8%	-6,2%	-4,8%	-4,3%	-5,0%
MM(8,12)	-9,2%	-4,6%	-9,2%	-8,9%	-5,1%	-12,0%	-13,2%	-5,3%	-6,1%	-5,5%
MM(2,16)	-8,5%	-4,6%	-8,3%	-7,3%	-4,1%	-2,9%	-6,0%	-4,8%	-3,0%	-3,6%
MM(4,16)	-8,5%	-5,4%	-14,6%	-8,9%	-4,1%	-3,1%	-6,2%	-4,7%	-3,8%	-5,3%
MM(8,16)	-10,7%	-5,3%	-12,0%	-8,4%	-4,3%	-11,5%	-14,1%	-6,4%	-4,5%	-6,2%
Panel E: Número de operações										
MM(2,4)	132	123	146	144	126	120	134	124	124	146
MM(2,8)	71	72	86	72	80	68	70	64	58	72
MM(4,8)	59	60	70	64	74	62	64	54	54	62
MM(2,12)	59	60	76	56	62	50	52	46	48	68
MM(4,12)	45	46	62	48	48	38	52	42	36	52
MM(8,12)	45	43	56	44	48	38	42	42	46	51
MM(2,16)	49	45	62	46	54	30	44	46	38	54
MM(4,16)	35	39	52	32	41	30	34	41	30	37
MM(8,16)	29	39	42	33	33	28	32	35	30	39

Notas 4: A tabela reporta para as moedas dos países emergentes (EM) e a carteira igualmente ponderada entre elas e as moedas do G10 (CIP): o retorno anualizado (panel A), acurácia direcional (panel B), índice de Sharpe (panel C), a perda máxima da estratégia (Panel D) e o número de operações (Panel E) para a estratégia de momento baseado nas regras de médias móveis simples MM(m,n), para diferentes valores de m e n. Para a acurácia direcional é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período utilizado vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 5: Desempenho da estratégia com filtro Hodrick-Prescott - G10

	G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Panel A: Retorno anualizado											
MM(2,4)	2,32%	1,42%	2,31%	-1,91%	1,23%	4,18%	1,31%	1,96%	2,38%	1,53%	
MM(4,16)	3,60%	-1,88%	-2,06%	-0,85%	0,67%	2,40%	2,05%	0,43%	3,74%	2,95%	
MM(4,12)	3,63%	0,55%	-2,15%	0,55%	2,75%	3,67%	2,48%	1,89%	3,31%	3,62%	
Panel B: Acurácia direcional											
MM(2,4)	52,42%	52,42%	49,19%	51,61%	51,21%	51,01%	51,61%	51,41%	52,02%	52,82%	
	[0,14]	[0,14]	[0,359]	[0,236]	[0,295]	[0,326]	[0,236]	[0,265]	[0,184]	[0,104]	
MM(4,16)	53,51%	51,65%	47,11%	51,65%	53,51%	50,62%	51,86%	49,79%	53,10%	52,48%	
	[0,061]	[0,233]	[0,101]	[0,233]	[0,061]	[0,392]	[0,206]	[0,463]	[0,086]	[0,137]	
MM(4,12)	54,27%	52,64%	46,95%	52,24%	53,25%	51,02%	52,44%	50,20%	53,86%	52,85%	
	[0,029]	[0,12]	[0,088]	[0,16]	[0,074]	[0,326]	[0,139]	[0,464]	[0,043]	[0,103]	
Panel C: Índice de Sharpe											
MM(2,4)	0,09	0,00	0,09	-0,27	-0,01	0,27	-0,01	0,04	0,09	0,01	
MM(4,16)	0,22	-0,31	-0,35	-0,18	-0,05	0,10	0,05	-0,07	0,23	0,11	
MM(4,12)	0,21	-0,08	-0,36	-0,07	0,09	0,22	0,08	0,04	0,18	0,15	
Panel D: Desvio padrão											
MM(2,4)	10,3%	10,5%	9,8%	12,3%	14,6%	10,1%	12,8%	12,5%	10,2%	14,7%	
MM(4,16)	10,3%	10,5%	9,8%	12,4%	14,7%	10,2%	12,8%	12,5%	10,3%	14,7%	
MM(4,12)	10,3%	10,5%	9,8%	12,4%	14,6%	10,2%	12,8%	12,5%	10,3%	14,7%	
Panel E: Perda máxima em 1 semana											
MM(2,4)	-5,0%	-4,6%	-5,2%	-16,6%	-7,1%	-5,3%	-6,5%	-6,8%	-5,1%	-6,6%	
MM(4,16)	-5,0%	-7,6%	-5,2%	-16,6%	-7,1%	-5,3%	-6,5%	-6,8%	-5,1%	-6,6%	
MM(4,12)	-5,0%	-4,6%	-5,2%	-16,6%	-7,1%	-5,3%	-6,5%	-6,8%	-5,1%	-6,6%	
Panel F: Assimetria											
MM(2,4)	0,06	0,20	0,74	-2,53	1,39	0,97	-0,17	-0,11	0,05	0,23	
MM(4,16)	0,07	-0,47	0,79	-2,49	1,33	0,68	-0,17	-0,01	0,06	0,23	
MM(4,12)	0,00	0,04	0,79	-2,50	1,35	0,80	-0,18	-0,03	0,00	0,24	
Panel G: Curtose											
MM(2,4)	1,58	1,52	4,64	21,18	15,57	4,43	1,08	1,04	1,62	2,80	
MM(4,16)	1,59	1,54	4,81	21,28	15,53	4,54	1,08	1,03	1,63	2,87	
MM(4,12)	1,57	1,53	4,78	21,34	15,41	4,44	1,08	1,01	1,61	2,77	
Panel H: Perda máxima da estratégia											
MM(2,4)	-4,4%	-5,6%	-3,1%	-6,2%	-9,2%	-4,1%	-4,8%	-7,4%	-4,3%	-7,6%	
MM(4,16)	-3,1%	-14,4%	-8,2%	-5,2%	-11,1%	-5,2%	-9,3%	-11,6%	-2,7%	-9,8%	
MM(4,12)	-3,1%	-7,7%	-8,1%	-6,3%	-11,8%	-4,7%	-9,3%	-10,8%	-4,1%	-8,7%	
Panel I: Número de operações											
MM(2,4)	21	32	18	27	24	21	23	24	21	22	
MM(4,16)	7	14	12	11	14	11	11	12	7	10	
MM(4,12)	11	18	13	11	14	15	13	12	12	12	

Notas 5: A tabela reporta para as moedas do G10, o retorno anualizado (painel A), a acurácia direcional (painel B), o índice de Sharpe (painel C), o desvio padrão (painel D), a perda máxima em uma semana (painel E), a assimetria (Painel F), o excesso de curtose (Painel G), a perda máxima da estratégia (Painel H) e o número de operações (Painel I) para a estratégia de momento baseada no filtro Hodrick-Prescott (HP) com $\lambda = 270.400$. O filtro HP é estimado inicialmente dentro da amostra para o período de 07/01/2005 a 06/01/2006, e a partir daí são gerados projeções 1 passo a frente fora da amostra. Três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. Para a acurácia direcional, é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período de avaliação vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 6: Desempenho da estratégia com filtro Hodrick-Prescott – EM e carteira igualmente ponderada

EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Panel A: Retorno anualizado										
MM(2,4)	6,94%	3,50%	1,88%	1,01%	2,15%	3,95%	2,17%	1,74%	1,10%	3,35%
MM(4,16)	0,27%	-0,22%	-0,03%	-4,05%	3,13%	2,21%	2,29%	0,95%	2,12%	2,15%
MM(4,12)	3,54%	1,40%	1,42%	-1,86%	2,73%	3,36%	2,06%	1,19%	1,81%	1,21%
Panel B: Acurácia direcional										
MM(2,4)	53,43%	54,23%	48,39%	51,61%	55,04%	58,06%	54,44%	55,44%	54,23%	53,02%
	[0,063]	[0,029]	[0,236]	[0,236]	[0,012]	[0]	[0,024]	[0,007]	[0,029]	[0,089]
MM(4,16)	52,48%	52,89%	48,76%	51,24%	53,93%	55,79%	54,34%	53,31%	54,34%	52,07%
	[0,137]	[0,101]	[0,292]	[0,292]	[0,042]	[0,005]	[0,028]	[0,072]	[0,028]	[0,181]
MM(4,12)	53,05%	53,66%	48,37%	51,83%	53,46%	56,30%	53,86%	54,07%	54,47%	52,44%
	[0,088]	[0,052]	[0,235]	[0,208]	[0,062]	[0,002]	[0,043]	[0,035]	[0,023]	[0,139]
Panel C: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,36	0,15	0,03	-0,03	0,09	0,29	0,07	0,04	-0,06	0,23
MM(4,16)	-0,07	-0,11	-0,08	-0,37	0,22	0,10	0,08	-0,06	0,14	0,10
MM(4,12)	0,14	0,00	0,00	-0,23	0,16	0,22	0,06	-0,03	0,07	-0,02
Panel D: Desvio padrão										
MM(2,4)	15,4%	13,8%	16,8%	14,4%	8,0%	8,6%	10,8%	6,8%	5,5%	8,5%
MM(4,16)	15,5%	14,0%	16,9%	14,5%	8,1%	8,7%	10,9%	6,9%	5,5%	8,6%
MM(4,12)	15,4%	13,9%	16,8%	14,5%	8,0%	8,7%	10,8%	6,9%	5,5%	8,6%
Panel E: Perda máxima em 1 semana										
MM(2,4)	-9,0%	-10,1%	-13,8%	-9,4%	-4,8%	-5,9%	-7,4%	-3,6%	-4,5%	-3,9%
MM(4,16)	-9,7%	-10,1%	-13,8%	-9,4%	-4,8%	-5,9%	-7,4%	-3,6%	-4,5%	-3,9%
MM(4,12)	-9,0%	-10,1%	-13,8%	-9,4%	-4,8%	-5,9%	-7,4%	-3,6%	-4,5%	-3,9%
Panel F: Assimetria										
MM(2,4)	0,45	0,65	0,12	0,11	-0,07	0,50	0,26	-0,30	-0,79	0,39
MM(4,16)	0,12	0,60	-0,03	-0,23	-0,08	0,41	0,36	-0,50	-0,65	0,39
MM(4,12)	0,44	0,62	0,08	-0,02	-0,09	0,52	0,36	-0,54	-0,67	0,32
Panel G: Curtose										
MM(2,4)	4,62	6,27	4,16	4,50	1,90	8,06	7,38	1,50	3,03	4,12
MM(4,16)	4,63	6,17	4,10	4,45	1,82	8,05	7,27	1,42	3,06	4,15
MM(4,12)	4,64	6,24	4,15	4,45	1,87	8,02	7,30	1,49	3,06	4,11
Panel H: Perda máxima da estratégia										
MM(2,4)	-3,4%	-6,4%	-4,0%	-5,1%	-7,7%	-5,7%	-4,6%	-5,8%	-3,2%	-5,9%
MM(4,16)	-5,7%	-11,3%	-10,6%	-5,5%	-9,7%	-8,1%	-7,0%	-12,1%	-4,9%	-9,3%
MM(4,12)	-5,9%	-11,9%	-9,6%	-7,1%	-10,0%	-6,9%	-6,7%	-9,4%	-5,1%	-9,8%
Panel I: Número de operações										
MM(2,4)	21	32	18	27	24	21	23	24	21	22
MM(4,16)	7	14	12	11	14	11	11	12	7	10
MM(4,12)	11	18	13	11	14	15	13	12	12	12

Notas 6: A tabela reporta para as moedas EM e carteira ponderada entre elas e G10, o retorno anualizado (panel A), a acurácia direcional (panel B), o índice de Sharpe (panel C), o desvio padrão (panel D), a perda máxima em uma semana (panel E), a assimetria (Panel F), o excesso de curtose (Panel G), a perda máxima da estratégia (Panel H) e o número de operações (Panel I) para a estratégia de momento baseada no filtro Hodrick-Prescott (HP) com $\lambda = 270.400$. O filtro HP é estimado inicialmente dentro da amostra para o período de 07/01/2005 a 06/01/2006, e a partir daí são gerados projeções 1 passo a frente fora da amostra. Três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. Para a acurácia direcional, é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período de avaliação vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 7: Desempenho da estratégia com regressão não paramétrica – G10

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Painel A: Retorno anualizado										
MM(2,4)	1,93%	2,86%	-1,43%	-2,00%	-0,55%	-3,21%	-1,84%	-1,29%	1,55%	-4,54%
MM(4,16)	3,58%	3,65%	-0,13%	-3,05%	3,01%	3,01%	1,92%	3,12%	3,88%	3,51%
MM(4,12)	2,68%	2,27%	-1,61%	-4,42%	-0,84%	0,85%	-0,53%	5,46%	2,53%	3,24%
Painel B: Acurácia direcional										
MM(2,4)	49,60%	54,23%	48,19%	49,80%	51,61%	52,02%	48,39%	49,40%	49,19%	49,40%
	[0,428]	[0,029]	[0,209]	[0,464]	[0,236]	[0,184]	[0,236]	[0,393]	[0,359]	[0,393]
MM(4,16)	54,55%	52,69%	47,11%	51,03%	52,27%	51,65%	50,83%	50,21%	53,93%	51,45%
	[0,022]	[0,118]	[0,101]	[0,324]	[0,158]	[0,233]	[0,358]	[0,463]	[0,042]	[0,262]
MM(4,12)	52,85%	52,44%	46,34%	49,80%	51,02%	51,63%	50,61%	52,64%	51,83%	52,44%
	[0,103]	[0,139]	[0,052]	[0,464]	[0,326]	[0,235]	[0,393]	[0,12]	[0,208]	[0,139]
Painel C: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,05	0,14	-0,29	-0,28	-0,14	-0,46	-0,26	-0,22	0,01	-0,41
MM(4,16)	0,22	0,22	-0,15	-0,36	0,11	0,16	0,04	0,14	0,24	0,15
MM(4,12)	0,12	0,08	-0,31	-0,47	-0,15	-0,06	-0,15	0,32	0,11	0,12
Painel D: Desvio padrão										
MM(2,4)	10,3%	10,5%	9,8%	12,3%	14,6%	10,1%	12,8%	12,5%	10,2%	14,7%
MM(4,16)	10,3%	10,5%	9,8%	12,4%	14,6%	10,2%	12,9%	12,5%	10,3%	14,6%
MM(4,12)	10,3%	10,5%	9,8%	12,4%	14,6%	10,2%	12,8%	12,5%	10,3%	14,7%
Painel E: Perda em 1 semana										
MM(2,4)	-5,0%	-4,6%	-6,5%	-16,6%	-18,5%	-8,0%	-6,5%	-6,8%	-5,1%	-10,6%
MM(4,16)	-5,0%	-4,6%	-5,2%	-16,6%	-7,1%	-5,3%	-6,5%	-5,2%	-5,1%	-6,6%
MM(4,12)	-5,0%	-4,6%	-5,2%	-16,6%	-7,1%	-5,3%	-6,5%	-5,2%	-5,1%	-8,0%
Painel F: Assimetria										
MM(2,4)	0,15	0,25	0,57	-1,37	-1,40	-0,17	0,02	-0,12	0,15	-0,32
MM(4,16)	0,03	0,27	0,90	-2,49	1,61	0,92	0,06	0,22	0,01	0,51
MM(4,12)	-0,04	0,20	0,88	-2,51	1,63	0,80	-0,03	0,14	-0,04	0,30
Painel G: Curtose										
MM(2,4)	1,57	1,50	4,77	21,23	15,70	4,63	1,07	1,03	1,61	2,78
MM(4,16)	1,60	1,52	4,72	21,06	15,41	4,48	1,05	0,99	1,64	2,82
MM(4,12)	1,58	1,51	4,76	20,84	15,56	4,53	1,05	0,98	1,62	2,76
Painel H: Perda máxima da estratégia										
MM(2,4)	-6,9%	-6,8%	-7,7%	-10,2%	-18,5%	-12,3%	-9,4%	-8,3%	-6,9%	-10,8%
MM(4,16)	-7,6%	-5,6%	-6,5%	-6,9%	-8,8%	-3,9%	-6,5%	-8,6%	-7,4%	-13,7%
MM(4,12)	-7,7%	-5,2%	-6,0%	-12,6%	-9,1%	-7,1%	-8,6%	-5,5%	-7,5%	-10,6%
Painel I: Número de operações										
MM(2,4)	139	125	140	131	133	141	137	116	137	143
MM(4,16)	33	38	35	32	38	36	41	33	33	36
MM(4,12)	58	48	48	40	42	51	44	52	54	42

Notas 7: A tabela reporta para as moedas do G10, o retorno anualizado (painel A), a acurácia direcional (painel B), o índice de Sharpe (painel C), o desvio padrão (painel D), a perda máxima em uma semana (painel E), a assimetria (Painel F), o excesso de curtose (Painel G), a perda máxima da estratégia (Painel H) e o número de operações (Painel I) para a estratégia de momento baseada na regressão kernel de Nadaraya-Watson. Ela é rodada inicialmente dentro da amostra para o período de 07/01/2005 a 06/01/2006, e a partir daí são gerados projeções 1 passo a frente fora da amostra. Três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. Para a acurácia direcional, é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período de avaliação vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 8: Desempenho da estratégia com regressão não paramétrica- EM e carteira igualmente ponderada

EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Panel A: Retorno anualizado										
MM(2,4)	4,11%	11,44%	-1,68%	7,12%	2,29%	3,40%	-0,86%	-1,01%	0,15%	-0,23%
MM(4,16)	11,73%	6,31%	-0,15%	5,34%	1,41%	2,87%	2,91%	0,23%	-0,23%	0,67%
MM(4,12)	13,75%	9,38%	-5,47%	2,20%	1,48%	3,28%	-0,13%	-0,31%	0,08%	0,98%
Panel B: Acurácia direcional										
MM(2,4)	51,61%	54,03%	49,40%	51,61%	50,81%	55,24%	51,61%	50,60%	50,81%	51,01%
	[0,236]	[0,036]	[0,393]	[0,236]	[0,359]	[0,009]	[0,236]	[0,393]	[0,359]	[0,326]
MM(4,16)	54,55%	52,89%	48,55%	51,86%	53,51%	56,40%	54,34%	53,05%	52,07%	50,41%
	[0,022]	[0,101]	[0,262]	[0,206]	[0,061]	[0,002]	[0,028]	[0,088]	[0,181]	[0,427]
MM(4,12)	55,49%	54,67%	46,75%	49,39%	53,05%	56,50%	52,24%	53,05%	52,44%	50,81%
	[0,007]	[0,018]	[0,074]	[0,393]	[0,088]	[0,001]	[0,16]	[0,088]	[0,139]	[0,359]
Panel C: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,17	0,73	-0,19	0,39	0,11	0,23	-0,21	-0,36	-0,24	-0,20
MM(4,16)	0,67	0,35	-0,09	0,28	0,01	0,17	0,14	-0,16	-0,29	-0,08
MM(4,12)	0,81	0,58	-0,41	0,05	0,01	0,21	-0,14	-0,25	-0,24	-0,05
Panel D: Desvio padrão										
MM(2,4)	15,4%	13,7%	16,8%	14,4%	8,0%	8,7%	10,8%	6,8%	5,5%	8,5%
MM(4,16)	15,4%	13,9%	16,9%	14,5%	8,1%	8,7%	10,9%	6,9%	5,5%	8,6%
MM(4,12)	15,3%	13,8%	16,8%	14,5%	8,0%	8,7%	10,8%	6,9%	5,5%	8,6%
Panel E: Perda máxima em 1 semana										
MM(2,4)	-9,2%	-10,1%	-13,8%	-9,4%	-3,6%	-5,9%	-7,4%	-3,3%	-2,5%	-6,0%
MM(4,16)	-9,0%	-10,1%	-13,8%	-9,4%	-3,7%	-5,9%	-7,4%	-3,6%	-4,5%	-3,6%
MM(4,12)	-9,0%	-10,1%	-13,8%	-9,4%	-3,7%	-5,9%	-7,4%	-3,6%	-4,5%	-3,6%
Panel F: Assimetria										
MM(2,4)	0,38	0,55	-0,05	0,54	0,20	0,65	0,28	0,11	0,14	0,13
MM(4,16)	0,51	0,56	0,12	0,20	0,19	0,58	0,41	-0,28	-0,68	0,64
MM(4,12)	0,54	0,51	0,20	0,25	0,20	0,86	0,43	-0,33	-0,73	0,67
Panel G: Curtose										
MM(2,4)	4,65	6,28	4,17	4,39	1,85	8,02	7,40	1,46	2,92	4,18
MM(4,16)	4,52	6,09	4,10	4,46	1,77	8,01	7,26	1,44	2,88	4,16
MM(4,12)	4,58	6,21	4,19	4,43	1,82	7,94	7,32	1,42	2,93	4,08
Panel H: Perda máxima da estratégia										
MM(2,4)	-8,4%	-6,8%	-10,5%	-11,3%	-6,2%	-5,0%	-11,5%	-4,4%	-3,3%	-6,0%
MM(4,16)	-7,6%	-5,2%	-10,3%	-6,3%	-5,7%	-5,1%	-7,2%	-5,3%	-5,1%	-5,7%
MM(4,12)	-7,8%	-6,8%	-9,5%	-7,7%	-5,1%	-8,2%	-7,4%	-6,6%	-4,8%	-5,9%
Panel I: Número de operações										
MM(2,4)	125	113	145	137	125	117	133	119	123	145
MM(4,16)	31	37	50	30	38	29	33	45	29	34
MM(4,12)	43	45	59	45	46	37	53	41	35	51

Notas 8: A tabela reporta para as moedas de EM e a carteira igualmente ponderada entre elas e as moedas do G10, o retorno anualizado (panel A), a acurácia direcional (panel B), o índice de Sharpe (panel C), o desvio padrão (panel D), a perda máxima em uma semana (panel E), a assimetria (Panel F), o excesso de curtose (Panel G), a perda máxima da estratégia (Panel H) e o número de operações (Panel I) para a estratégia de momento baseada na regressão kernel de Nadaraya-Watson. Ela é rodada inicialmente dentro da amostra para o período de 07/01/2005 a 06/01/2006, e a partir daí são gerados projeções 1 passo a frente fora da amostra. Três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. Para a acurácia direcional, é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período de avaliação vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 9: Desempenho da estratégia com filtro Hodrick-Prescott com ajuste de risco- G10

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Panel A: Retorno anualizado										
MM(2,4)	4,10%	1,11%	1,85%	0,08%	1,26%	3,20%	2,19%	2,16%	3,74%	2,26%
MM(4,16)	5,87%	-0,86%	-3,71%	1,69%	1,80%	1,74%	3,76%	0,40%	5,52%	3,25%
MM(4,12)	6,60%	0,27%	-3,80%	2,55%	3,38%	2,99%	4,43%	1,56%	5,85%	4,07%
Panel B: Acurácia direcional										
MM(2,4)	52,42%	52,42%	49,19%	51,61%	51,21%	51,01%	51,61%	51,41%	52,02%	52,82%
	[0,14]	[0,14]	[0,359]	[0,236]	[0,295]	[0,326]	[0,236]	[0,265]	[0,184]	[0,104]
MM(4,16)	53,51%	51,65%	47,11%	51,65%	53,51%	50,62%	51,86%	49,79%	53,10%	52,48%
	[0,061]	[0,233]	[0,101]	[0,233]	[0,061]	[0,392]	[0,206]	[0,463]	[0,086]	[0,137]
MM(4,12)	54,27%	52,64%	46,95%	52,24%	53,25%	51,02%	52,44%	50,20%	53,86%	52,85%
	[0,029]	[0,12]	[0,088]	[0,16]	[0,074]	[0,326]	[0,139]	[0,464]	[0,043]	[0,103]
Panel C: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,26	-0,03	0,04	-0,13	-0,02	0,17	0,07	0,07	0,23	0,08
MM(4,16)	0,44	-0,23	-0,49	0,03	0,04	0,04	0,23	-0,09	0,42	0,18
MM(4,12)	0,51	-0,12	-0,50	0,10	0,18	0,16	0,29	0,01	0,44	0,25
Panel D: Desvio padrão										
MM(2,4)	10,2%	9,8%	10,3%	10,8%	10,6%	10,1%	10,4%	10,6%	10,0%	10,8%
MM(4,16)	10,2%	9,7%	10,3%	10,8%	10,6%	10,1%	10,4%	10,5%	10,0%	10,7%
MM(4,12)	10,2%	9,8%	10,3%	10,8%	10,6%	10,2%	10,4%	10,6%	10,0%	10,8%
Panel E: Perda máxima em 1 semana										
MM(2,4)	-3,4%	-4,3%	-3,5%	-6,8%	-4,0%	-3,6%	-3,9%	-4,0%	-3,8%	-4,5%
MM(4,16)	-3,4%	-4,3%	-3,6%	-6,8%	-4,0%	-3,2%	-3,3%	-4,0%	-3,8%	-4,5%
MM(4,12)	-3,4%	-4,3%	-3,6%	-6,8%	-4,0%	-3,6%	-3,3%	-4,0%	-3,8%	-4,5%
Panel F: Assimetria										
MM(2,4)	0,00	-0,11	0,08	-0,14	-0,15	0,29	-0,08	-0,06	-0,03	-0,12
MM(4,16)	0,01	-0,13	0,05	-0,18	-0,20	0,24	0,01	-0,03	-0,03	-0,17
MM(4,12)	-0,03	-0,14	0,06	-0,19	-0,17	0,25	0,01	-0,03	-0,07	-0,13
Panel G: Curtose										
MM(2,4)	-0,49	-0,33	-0,53	0,20	-0,31	-0,17	-0,47	-0,02	-0,43	-0,27
MM(4,16)	-0,50	-0,34	-0,53	0,25	-0,28	-0,16	-0,50	-0,01	-0,43	-0,27
MM(4,12)	-0,49	-0,33	-0,52	0,22	-0,30	-0,18	-0,48	-0,04	-0,42	-0,26
Panel H: Perda máxima da estratégia										
MM(2,4)	-3,4%	-6,4%	-4,0%	-5,1%	-7,7%	-5,7%	-4,6%	-5,8%	-3,2%	-5,9%
MM(4,16)	-5,7%	-11,3%	-10,6%	-5,5%	-9,7%	-8,1%	-7,0%	-12,1%	-4,9%	-9,3%
MM(4,12)	-5,9%	-11,9%	-9,6%	-7,1%	-10,0%	-6,9%	-6,7%	-9,4%	-5,1%	-9,8%
Panel I: Número de operações:										
MM(2,4)	21	32	18	27	24	21	23	24	21	22
MM(4,16)	7	14	12	11	14	11	11	12	7	10
MM(4,12)	11	18	13	11	14	15	13	12	12	12

Notas 9: A tabela reporta para as moedas do G10, o retorno anualizado (panel A), a acurácia direcional (panel B), o índice de Sharpe (panel C), o desvio padrão (panel D), a perda máxima em uma semana (panel E), a assimetria (Panel F), o excesso de curtose (Panel G), a perda máxima da estratégia (Panel H) e o número de operações (Panel I) para a estratégia de momento baseada no filtro Hodrick-Prescott (HP), com $\lambda = 270.400$. O filtro HP é estimado inicialmente dentro da amostra para o período de 07/01/2005 a 06/01/2006, e a partir daí são gerados projeções 1 passo a frente fora da amostra. Sobre os resultados é aplicada a regra de escalonamento de retornos $r_t^* = \frac{\sigma_{meta}}{\sigma_t} r_t$, com σ_{meta} igual a 11% e σ_t igual a volatilidade implícita anualizada de 1 semana. Três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. Para a acurácia direcional, é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período de avaliação vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 10: Desempenho da estratégia com filtro Hodrick-Prescott com ajuste de risco- EM e carteira igualmente ponderada

EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Panel A: Retorno anualizado										
MM(2,4)	5,38%	1,28%	0,18%	-1,08%	2,94%	3,94%	3,48%	3,10%	2,48%	3,53%
MM(4,16)	2,31%	-1,22%	0,54%	-3,32%	3,92%	0,60%	3,65%	3,21%	4,01%	2,82%
MM(4,12)	4,00%	0,07%	0,89%	-2,30%	3,11%	2,12%	2,99%	3,64%	3,57%	1,93%
Panel B: Acurácia direcional										
MM(2,4)	53,43%	54,23%	48,39%	51,61%	55,04%	58,06%	54,44%	55,44%	54,23%	53,02%
	[0,063]	[0,029]	[0,236]	[0,236]	[0,012]	[0]	[0,024]	[0,007]	[0,029]	[0,089]
MM(4,16)	52,48%	52,89%	48,76%	51,24%	53,93%	55,79%	54,34%	53,31%	54,34%	52,07%
	[0,137]	[0,101]	[0,292]	[0,292]	[0,042]	[0,005]	[0,028]	[0,072]	[0,028]	[0,181]
MM(4,12)	53,05%	53,66%	48,37%	51,83%	53,46%	56,30%	53,86%	54,07%	54,47%	52,44%
	[0,088]	[0,052]	[0,235]	[0,208]	[0,062]	[0,002]	[0,043]	[0,035]	[0,023]	[0,139]
Panel C: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,40	-0,02	-0,13	-0,24	0,17	0,29	0,22	0,17	0,12	0,29
MM(4,16)	0,10	-0,25	-0,08	-0,44	0,28	-0,09	0,25	0,18	0,30	0,21
MM(4,12)	0,27	-0,13	-0,05	-0,35	0,19	0,08	0,17	0,22	0,24	0,07
Panel D: Desvio padrão										
MM(2,4)	9,7%	10,2%	10,1%	10,6%	9,0%	8,5%	9,1%	9,9%	8,9%	7,1%
MM(4,16)	9,8%	10,2%	10,1%	10,5%	9,1%	8,4%	9,1%	10,0%	8,9%	7,1%
MM(4,12)	9,8%	10,2%	10,1%	10,6%	9,1%	8,5%	9,2%	9,9%	8,9%	7,1%
Panel E: Perda máxima em 1 semana										
MM(2,4)	-3,8%	-4,9%	-4,0%	-5,6%	-4,7%	-7,7%	-4,1%	-5,8%	-4,1%	-3,2%
MM(4,16)	-3,8%	-4,9%	-4,0%	-5,6%	-4,7%	-7,7%	-4,1%	-5,8%	-4,1%	-3,2%
MM(4,12)	-3,8%	-4,9%	-4,0%	-5,6%	-4,7%	-7,7%	-4,1%	-5,8%	-4,1%	-3,2%
Panel F: Assimetria										
MM(2,4)	-0,06	-0,17	0,13	-0,32	-0,13	-0,90	-0,23	-0,05	-0,30	-0,21
MM(4,16)	-0,05	-0,17	0,08	-0,36	-0,15	-0,92	-0,19	-0,04	-0,25	-0,10
MM(4,12)	-0,04	-0,17	0,13	-0,32	-0,15	-0,86	-0,22	-0,07	-0,24	-0,19
Panel G: Curtose										
MM(2,4)	0,06	0,11	-0,30	-0,11	0,43	4,97	-0,05	1,43	-0,08	-0,20
MM(4,16)	0,02	0,10	-0,30	-0,17	0,42	5,02	-0,03	1,39	-0,04	-0,24
MM(4,12)	0,05	0,09	-0,30	-0,14	0,41	4,88	-0,07	1,42	-0,07	-0,24
Panel H: Perda máxima da estratégia										
MM(2,4)	-5,7%	-6,5%	-4,7%	-8,9%	-3,6%	-6,3%	-9,1%	-8,2%	-5,5%	-4,7%
MM(4,16)	-12,2%	-12,1%	-10,2%	-16,6%	-8,4%	-10,8%	-13,2%	-7,8%	-8,0%	-6,1%
MM(4,12)	-9,7%	-12,6%	-7,8%	-13,4%	-6,7%	-9,6%	-12,4%	-10,3%	-4,4%	-5,0%
Panel I: Número de operações										
HP(2,4)	17	21	21	23	25	21	17	23	19	21
HP(4,16)	13	11	11	11	11	11	11	11	9	11
HP(4,8)	13	13	13	11	11	13	11	15	11	13

Notas 10: A tabela reporta para as moedas de EM e para a carteira igualmente ponderada entre elas e as do G10 (CIP), o retorno anualizado (panel A), a acurácia direcional (panel B), o índice de Sharpe (panel C), o desvio padrão (panel D), a perda máxima em uma semana (panel E), a assimetria (Panel F), o excesso de curtose (Panel G), a perda máxima da estratégia (Panel H) e o número de operações (Panel I) para a estratégia de momento baseada no filtro Hodrick-Prescott (HP), com $\lambda = 270.400$. O filtro HP é estimado inicialmente dentro da amostra para o período de 07/01/2005 a 06/01/2006, e a partir daí são gerados projeções 1 passo a frente fora da amostra. Sobre os resultados é aplicada a regra de escalonamento de retornos $r_t^j = \frac{\sigma_{meta}}{\sigma_t} r_t$, com σ_{meta} igual a 11% e σ_t igual a volatilidade implícita anualizada de 1 semana. Três regras de médias móveis MDM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. Para a acurácia direcional, é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período de avaliação vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 11: Desempenho da estratégia com regressão não paramétrica com ajuste de risco- G10

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Panel A: Retorno anualizado										
MM(2,4)	2,83%	3,38%	-1,87%	-0,49%	1,75%	-2,46%	-0,09%	-0,41%	1,90%	-2,40%
MM(4,16)	4,87%	2,15%	-2,02%	-1,11%	2,06%	2,61%	1,01%	2,28%	4,58%	2,53%
MM(4,12)	3,76%	0,80%	-4,03%	-2,40%	-1,29%	1,41%	-0,59%	3,95%	3,00%	2,78%
Panel B: Acurácia direcional										
MM(2,4)	49,60%	54,23%	48,19%	49,80%	51,61%	52,02%	48,39%	49,40%	49,19%	49,40%
	[0,428]	[0,029]	[0,209]	[0,464]	[0,236]	[0,184]	[0,236]	[0,393]	[0,359]	[0,393]
MM(4,16)	54,55%	52,69%	47,11%	51,03%	52,27%	51,65%	50,83%	50,21%	53,93%	51,45%
	[0,022]	[0,118]	[0,101]	[0,324]	[0,158]	[0,233]	[0,358]	[0,463]	[0,042]	[0,262]
MM(4,12)	52,85%	52,44%	46,34%	49,80%	51,02%	51,63%	50,61%	52,64%	51,83%	52,44%
	[0,103]	[0,139]	[0,052]	[0,464]	[0,326]	[0,235]	[0,393]	[0,12]	[0,208]	[0,139]
Panel C: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,14	0,20	-0,32	-0,18	0,03	-0,39	-0,15	-0,18	0,05	-0,36
MM(4,16)	0,34	0,08	-0,33	-0,23	0,07	0,12	-0,03	0,09	0,32	0,11
MM(4,12)	0,23	-0,06	-0,53	-0,35	-0,25	0,00	-0,19	0,24	0,16	0,13
Panel D: Desvio padrão										
MM(2,4)	10,2%	9,8%	10,3%	10,8%	10,6%	10,1%	10,4%	10,6%	10,1%	10,8%
MM(4,16)	10,2%	9,7%	10,3%	10,8%	10,5%	10,1%	10,4%	10,5%	10,0%	10,7%
MM(4,12)	10,3%	9,8%	10,3%	10,8%	10,6%	10,2%	10,4%	10,6%	10,1%	10,8%
Panel E: Perda máxima em 1 semana										
MM(2,4)	-3,6%	-3,7%	-3,8%	-4,6%	-4,0%	-4,4%	-4,0%	-5,4%	-3,5%	-4,5%
MM(4,16)	-3,8%	-4,3%	-3,6%	-6,8%	-4,0%	-4,4%	-3,9%	-4,0%	-3,8%	-4,5%
MM(4,12)	-3,8%	-4,3%	-3,6%	-6,8%	-4,0%	-4,4%	-4,0%	-4,0%	-3,8%	-4,5%
Panel F: Assimetria										
MM(2,4)	0,03	-0,03	0,13	0,14	-0,03	-0,10	-0,06	-0,13	0,01	-0,16
MM(4,16)	-0,04	-0,07	0,15	-0,17	-0,09	0,16	-0,02	0,02	-0,08	-0,06
MM(4,12)	-0,07	-0,10	0,12	-0,18	-0,06	0,14	-0,11	-0,02	-0,08	-0,04
Panel G: Curtose										
MM(2,4)	-0,50	-0,34	-0,51	0,19	-0,32	-0,12	-0,47	-0,03	-0,44	-0,31
MM(4,16)	-0,49	-0,33	-0,53	0,22	-0,29	-0,16	-0,49	-0,01	-0,42	-0,29
MM(4,12)	-0,48	-0,33	-0,51	0,17	-0,33	-0,14	-0,47	-0,04	-0,43	-0,28
Panel H: Perda máxima da estratégia										
MM(2,4)	-5,1%	-6,9%	-6,1%	-4,7%	-6,2%	-6,7%	-4,4%	-6,1%	-4,6%	-5,2%
MM(4,16)	-7,7%	-7,4%	-7,5%	-7,1%	-8,1%	-6,1%	-5,2%	-6,5%	-7,9%	-8,6%
MM(4,12)	-7,7%	-6,8%	-7,4%	-10,8%	-7,7%	-5,5%	-8,6%	-4,3%	-6,9%	-7,7%
Panel I: Número de operações										
MM(2,4)	139	125	140	131	133	141	137	116	137	143
MM(4,16)	33	38	35	32	38	36	41	33	33	36
MM(4,12)	58	48	48	40	42	51	44	52	54	42

Notas 11: A tabela reporta para as moedas do G10, o retorno anualizado (painel A), a acurácia direcional (painel B), o índice de Sharpe (painel C), o desvio padrão (painel D), a perda máxima em uma semana (painel E), a assimetria (Painel F), o excesso de curtose (Painel G), a perda máxima da estratégia (Painel H) e o número de operações (Painel I) para a estratégia de momento baseada na regressão kernel de Nadaraya-Watson. Ela é estimada inicialmente dentro da amostra para o período de 07/01/2005 a 06/01/2006, e a partir daí são gerados projeções 1 passo a frente fora da amostra. Sobre os resultados é aplicada a regra de escalonamento de retornos $r_t^* = \frac{\sigma_{meta}}{\sigma_t} r_t$, com σ_{meta} igual a 11% e σ_t igual a volatilidade implícita anualizada de 1 semana. Três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. Para a acurácia direcional, é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período de avaliação vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 12: Desempenho da estratégia com regressão não paramétrica com ajuste de risco– EM e carteira igualmente ponderada

EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Panel A: Retorno Anualizado										
MM(2,4)	1,80%	7,20%	-2,47%	3,73%	2,59%	3,01%	-0,05%	-1,74%	0,36%	0,90%
MM(4,16)	9,37%	1,67%	-0,92%	3,36%	1,46%	0,03%	2,17%	2,12%	0,30%	0,14%
MM(4,12)	11,02%	3,91%	-5,33%	1,22%	1,10%	1,65%	-0,18%	1,44%	0,96%	-0,08%
Panel B: Acurácia Direcional										
MM(2,4)	51,61%	54,03%	49,40%	51,61%	50,81%	55,24%	51,61%	50,60%	50,81%	51,01%
	[0,236]	[0,036]	[0,393]	[0,236]	[0,359]	[0,009]	[0,236]	[0,393]	[0,359]	[0,326]
MM(4,16)	54,53%	52,89%	48,55%	51,86%	53,51%	56,40%	54,34%	53,72%	52,07%	50,41%
	[0,022]	[0,101]	[0,262]	[0,206]	[0,061]	[0,002]	[0,028]	[0,05]	[0,181]	[0,427]
MM(4,12)	55,49%	54,67%	46,75%	49,39%	53,05%	56,50%	52,24%	53,05%	52,44%	50,81%
	[0,007]	[0,018]	[0,074]	[0,393]	[0,088]	[0,001]	[0,16]	[0,088]	[0,139]	[0,359]
Panel C: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,04	0,57	-0,39	0,22	0,13	0,18	-0,16	-0,32	-0,12	-0,08
MM(4,16)	0,82	0,03	-0,23	0,19	0,01	-0,16	0,09	0,08	-0,12	-0,17
MM(4,12)	0,99	0,24	-0,67	-0,02	-0,04	0,03	-0,17	0,00	-0,05	-0,21
Panel D: Desvio Padrão										
MM(2,4)	9,8%	10,1%	10,1%	10,6%	9,0%	8,5%	9,2%	9,9%	8,9%	7,1%
MM(4,16)	9,7%	10,2%	10,1%	10,5%	9,1%	8,5%	9,1%	10,0%	8,9%	7,1%
MM(4,12)	9,7%	10,2%	10,1%	10,6%	9,1%	8,5%	9,2%	9,9%	8,9%	7,1%
Panel E: Perda máxima em 1 semana										
MM(2,4)	-4,3%	-4,9%	-4,6%	-5,6%	-3,2%	-7,7%	-3,6%	-6,8%	-4,1%	-3,2%
MM(4,16)	-3,8%	-4,9%	-4,6%	-4,3%	-4,7%	-7,7%	-4,1%	-5,8%	-4,1%	-3,2%
MM(4,12)	-3,8%	-4,9%	-4,6%	-4,3%	-4,7%	-7,7%	-4,1%	-5,8%	-4,1%	-3,2%
Panel F: Assimetria										
MM(2,4)	-0,15	-0,17	-0,10	-0,08	0,13	-0,85	-0,07	-0,28	-0,07	-0,09
MM(4,16)	-0,02	-0,08	0,02	-0,13	0,00	-1,10	-0,27	0,07	-0,23	-0,09
MM(4,12)	0,02	-0,12	0,12	-0,08	-0,02	-0,96	-0,21	0,11	-0,20	-0,06
Panel G: Curtose										
MM(2,4)	0,06	0,17	-0,31	-0,08	0,37	4,89	-0,10	1,39	-0,13	-0,24
MM(4,16)	0,03	0,11	-0,29	-0,09	0,37	4,99	-0,04	1,37	-0,10	-0,25
MM(4,12)	0,03	0,11	-0,26	-0,10	0,38	4,86	-0,11	1,39	-0,11	-0,27
Panel H: Perda máxima da estratégia										
MM(2,4)	-7,2%	-6,1%	-4,7%	-7,0%	-5,9%	-4,7%	-5,6%	-5,3%	-5,8%	-3,6%
MM(4,16)	-5,7%	-5,8%	-7,0%	-7,5%	-6,7%	-8,9%	-7,8%	-7,9%	-8,5%	-6,0%
MM(4,12)	-6,1%	-6,8%	-7,3%	-6,9%	-5,5%	-7,2%	-6,5%	-7,9%	-8,5%	-6,0%
Panel I: Número de operações										
MM(2,4)	125	113	145	137	125	117	133	119	123	145
MM(4,16)	31	37	50	30	38	29	33	37	29	34
MM(4,12)	43	45	59	45	46	37	53	41	35	51

Notas 12: A tabela reporta para as moedas de EM e para a carteira igualmente ponderada entre elas e as do G10 (CIP), o retorno anualizado (panel A), a acurácia direcional (panel B), o índice de Sharpe (panel C), o desvio padrão (panel D), a perda máxima em uma semana (panel E), a assimetria (panel F), o excesso de curtose (panel G), a perda máxima da estratégia (panel H) e o número de operações (panel I) para a estratégia de momento baseada na regressão kernel de Nadaraya-Watson com núcleo gaussiano. Ela é estimada inicialmente dentro da amostra para o período de 07/01/2005 a 06/01/2006, e a partir daí são gerados projeções 1 passo a frente fora da amostra. Sobre os resultados é aplicada a regra de escalonamento de retornos $r_t^* = \frac{\sigma_{meta}}{\sigma_t} r_t$, com σ_{meta} igual a 11% e σ_t igual a volatilidade implícita anualizada de 1 semana. Três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. Para a acurácia direcional, é apresentado o p-valor da estatística t para testar se ela é maior do que 50%. O período de avaliação vai de 06/01/2006 a 31/07/2015.

Tabela 13: Desempenho das regras de médias móveis simples em subamostras

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Panel A: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009										
MM(2,4)	0,38	-0,25	-0,37	0,02	0,19	-0,54	-0,13	0,03	0,39	-0,39
MM(2,8)	-0,28	-0,41	-0,46	-0,63	0,24	-0,05	-0,11	-0,35	-0,36	-0,33
MM(4,8)	-0,82	-0,05	0,33	-0,53	-0,22	-0,42	-0,25	-0,88	-0,85	-0,25
MM(2,12)	-0,86	-0,08	-0,24	-0,64	0,07	-0,10	0,01	-0,45	-0,86	-0,19
MM(4,12)	-0,68	-0,11	0,07	-0,67	-0,16	0,29	-0,41	-0,34	-0,59	-0,07
MM(8,12)	-0,82	-0,17	-0,44	-0,99	-0,57	-0,19	-0,19	0,50	-0,82	0,19
MM(2,16)	-0,57	-0,44	0,05	-0,60	-0,33	-0,09	-0,45	0,04	-0,53	0,05
MM(4,16)	-0,54	-0,34	0,17	-0,98	-0,31	0,06	-0,26	0,29	-0,57	0,10
MM(8,16)	-0,62	-0,39	-0,22	-0,96	-0,60	0,04	-0,24	0,60	-0,66	0,09
Panel B: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015										
MM(2,4)	-0,55	0,02	-0,14	-0,38	-0,59	-0,63	-0,71	-0,50	-0,59	-0,35
MM(2,8)	0,01	0,06	-0,54	-0,17	0,05	-0,73	-0,19	-0,74	0,02	-0,29
MM(4,8)	0,24	-0,22	-0,55	-0,42	0,29	-0,26	-0,03	-0,34	0,22	-0,29
MM(2,12)	0,13	-0,08	-0,49	-0,02	0,32	-0,38	-0,19	-0,16	0,17	-0,38
MM(4,12)	-0,14	0,16	-0,60	-0,16	0,19	-0,20	0,15	-0,15	0,01	-0,02
MM(8,12)	0,51	0,73	-0,29	-0,27	0,30	0,42	0,04	0,42	0,39	-0,01
MM(2,16)	0,07	0,20	-0,12	-0,28	0,20	0,00	-0,28	-0,26	0,13	-0,21
MM(4,16)	0,29	0,45	-0,25	-0,10	0,25	0,27	0,03	0,51	0,33	0,01
MM(8,16)	0,44	0,44	-0,38	-0,11	0,08	0,18	0,02	0,19	0,45	-0,19
EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Panel A: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009										
MM(2,4)	0,20	0,50	0,30	-0,59	0,67	0,17	0,22	-0,63	0,51	0,13
MM(2,8)	0,35	0,49	0,32	0,53	0,48	0,30	0,28	-0,35	0,36	-0,08
MM(4,8)	0,24	0,47	0,02	-0,13	0,10	0,43	-0,23	-0,70	-0,43	-0,12
MM(2,12)	0,27	0,55	-0,30	0,04	0,21	0,39	0,05	-0,10	-0,24	-0,57
MM(4,12)	0,44	0,32	-0,42	-0,18	0,43	0,11	-0,07	-0,24	-0,57	-0,65
MM(8,12)	0,20	0,49	-0,53	0,30	-0,11	-0,50	-0,58	-0,26	-0,67	-0,64
MM(2,16)	0,23	0,59	-0,48	0,18	0,26	0,28	0,18	-0,10	-0,25	-0,54
MM(4,16)	0,47	0,33	-0,51	0,28	0,78	0,09	0,11	-0,06	-0,50	-0,40
MM(8,16)	0,29	0,45	-0,13	0,44	0,41	-0,36	-0,34	-0,21	-0,23	-0,71
Panel B: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015										
MM(2,4)	0,31	1,06	-1,05	-0,18	0,34	-0,31	-0,20	0,44	0,03	-0,48
MM(2,8)	-0,01	0,77	-0,50	-0,30	0,10	0,11	0,20	0,49	0,23	0,15
MM(4,8)	0,13	0,60	-0,30	-0,30	-0,15	0,26	-0,02	0,10	0,21	0,07
MM(2,12)	0,17	0,45	-0,80	-0,40	-0,02	0,66	0,02	0,09	0,32	0,08
MM(4,12)	0,57	0,74	-0,47	-0,00	-0,33	0,79	-0,49	-0,14	0,46	0,15
MM(8,12)	0,59	0,59	-0,60	0,14	-0,09	0,58	-0,05	-0,16	-0,20	0,23
MM(2,16)	0,51	0,61	-0,39	-0,27	-0,20	1,13	0,41	0,04	0,35	0,18
MM(4,16)	0,94	0,47	-0,20	0,03	0,03	1,11	0,16	-0,18	0,10	0,35
MM(8,16)	0,55	0,51	-0,19	0,07	-0,03	0,63	0,17	-0,49	-0,19	0,35

Notas 13: A tabela reporta para as moedas do G10, EM e carteira igualmente ponderada o índice de Sharpe para o período de 07/01/2005 até 26/06/2009 (painel A), e o índice de Sharpe para o período de 03/07/2009 a 31/07/2015 (painel B) para a estratégia de momento baseado nas regras de médias móveis simples MM(m,n), para diferentes valores de m e n.

Tabela 14: Desempenho da estratégia com filtro Hodrick-Prescott em subamostras

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Painel A: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009 sem controle de risco										
MM(2,4)	-0,23	-0,61	0,04	-0,65	-0,04	0,30	-0,08	-0,09	-0,25	-0,24
MM(4,16)	-0,03	-0,89	-0,01	-0,51	-0,20	-0,05	0,17	-0,36	-0,08	0,21
MM(4,12)	0,08	-0,80	-0,04	-0,65	-0,01	-0,18	0,26	-0,14	0,01	0,15
Painel B: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009 com controle de risco										
MM(2,4)	-0,14	-0,67	-0,09	-0,75	-0,14	0,41	-0,19	-0,21	-0,14	-0,55
MM(4,16)	0,17	-0,62	-0,11	-0,45	-0,01	-0,11	0,19	-0,52	0,14	0,27
MM(4,12)	0,14	-0,47	-0,34	-0,65	0,08	0,06	0,15	-0,53	0,05	0,42
Painel C: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015 sem controle de risco										
MM(2,4)	0,14	0,55	-0,06	-0,06	-0,11	0,35	-0,11	-0,08	0,16	-0,08
MM(4,16)	0,36	0,24	-0,78	-0,78	0,07	0,27	-0,03	0,05	0,40	0,06
MM(4,12)	0,29	0,33	-0,65	-0,65	0,17	0,43	-0,10	0,22	0,30	0,08
Painel D: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015 com controle de risco										
MM(2,4)	0,32	0,54	-0,08	0,10	-0,11	0,14	0,05	0,00	0,27	0,05
MM(4,16)	0,57	0,20	-0,82	0,30	0,03	0,20	0,25	0,11	0,53	0,11
MM(4,12)	0,61	0,26	-0,69	0,45	0,16	0,25	0,19	0,26	0,57	0,16
EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Painel A: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009 sem controle de risco										
MM(2,4)	0,25	0,25	-0,17	-0,19	0,22	-0,25	0,11	-0,42	-0,45	-0,06
MM(4,16)	-0,04	0,09	-0,84	-0,89	0,34	-0,72	-0,03	-0,09	-0,45	0,03
MM(4,12)	0,03	0,25	-0,67	-0,23	0,14	-0,27	0,04	-0,23	-0,13	-0,17
Painel B: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009 com controle de risco										
MM(2,4)	0,35	0,20	-0,52	-0,44	0,48	-0,42	-0,13	-0,03	-0,26	-0,12
MM(4,16)	0,28	0,10	-1,23	-1,06	0,44	-1,08	-0,34	0,42	-0,19	0,13
MM(4,12)	0,24	0,02	-1,05	-0,74	0,22	-0,66	-0,21	0,50	0,11	-0,34
Painel C: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015 sem controle de risco										
MM(2,4)	0,51	0,07	0,05	-0,02	-0,03	0,78	0,01	0,20	0,06	0,30
MM(4,16)	0,13	-0,20	0,49	0,13	0,04	0,97	0,01	-0,05	0,33	0,07
MM(4,12)	0,30	-0,07	0,44	0,05	0,04	0,88	0,00	-0,07	0,22	-0,01
Painel D: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015 com controle de risco										
MM(2,4)	0,51	-0,21	-0,02	-0,22	-0,03	0,98	0,46	0,20	0,24	0,31
MM(4,16)	0,20	-0,40	0,50	-0,03	0,04	1,16	0,41	0,10	0,43	0,13
MM(4,12)	0,39	-0,29	0,39	-0,12	0,05	1,05	0,37	0,08	0,30	0,09

Notas 14: A tabela reporta para as moedas do G10, EM e para a carteira igualmente ponderada, o índice de Sharpe para a estratégia de momento baseada no filtro Hodrick-Prescott (HP), com $\lambda = 270.400$, para 2 períodos. O painel A apresenta os resultados para o período de 07/01/2005 até 26/06/2009 e o painel B apresenta os resultados para o mesmo período com administração da volatilidade dos retornos, em que $r_t^* = \frac{\sigma_{meta}}{\sigma_t} r_t$ com $\sigma_{meta} = 11\%$ e σ_t sendo a volatilidade implícita de uma semana anualizada. O painel C mostra os resultados para o período de 03/07/2009 a 31/07/2015 e o painel D apresenta os resultados para este intervalo com o dimensionamento dos retornos igual ao calculado no painel B. Três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda.

Tabela 15: Desempenho da estratégia com regressão não paramétrica em subamostras

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Painel A: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009										
MM(2,4)	-0,14	0,37	0,11	-0,13	0,03	-0,74	-0,25	0,01	-0,24	-0,74
MM(4,16)	-0,44	-0,12	-0,27	-1,03	-0,24	0,19	-0,09	0,48	-0,45	0,37
MM(4,12)	-0,35	-0,17	-0,15	-0,66	-0,29	-0,04	-0,35	0,44	-0,36	0,12
Painel B: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009 com controle de risco										
MM(2,4)	0,05	0,49	0,04	-0,08	0,27	-0,70	-0,20	-0,10	-0,09	-1,10
MM(4,16)	-0,46	-0,37	-0,77	-1,15	-0,43	0,25	-0,49	0,40	-0,47	0,37
MM(4,12)	-0,38	-0,34	-0,73	-0,69	-0,41	0,07	-0,87	0,09	-0,37	0,32
Painel C: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015										
MM(2,4)	0,17	0,11	-0,89	-0,32	-0,43	-0,21	-0,12	-0,46	0,18	-0,32
MM(4,16)	0,46	0,19	-0,36	-0,13	0,40	0,13	-0,05	-0,10	0,51	-0,06
MM(4,12)	0,31	0,05	-0,48	-0,36	0,08	-0,05	-0,10	0,08	0,32	0,12
Painel D: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015 com controle de risco										
MM(2,4)	0,19	0,18	-0,77	-0,19	-0,35	-0,18	0,05	-0,33	0,13	-0,13
MM(4,16)	0,61	0,33	-0,32	0,15	0,34	0,03	0,08	-0,10	0,59	-0,13
MM(4,12)	0,45	0,11	-0,35	-0,14	0,00	-0,04	0,17	0,16	0,38	-0,03
EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Painel A: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009										
MM(2,4)	-0,74	0,60	0,29	1,10	0,11	0,01	0,32	-1,07	-0,52	-0,25
MM(4,16)	0,37	0,41	-0,32	0,44	0,29	-0,15	-0,02	0,20	-0,30	-0,53
MM(4,12)	0,12	0,34	-0,51	0,01	0,06	-0,21	-0,13	-0,15	-0,77	-0,35
Painel B: Índice de Sharpe de 07/01/2005 a 26/06/2009 com controle de risco										
MM(2,4)	-0,15	0,40	-0,06	1,08	0,63	-0,41	0,28	-0,60	-0,03	-0,20
MM(4,16)	0,69	0,03	-0,77	0,60	0,61	-0,52	-0,48	0,53	-0,14	-0,93
MM(4,12)	0,55	-0,20	-1,01	0,12	0,35	-0,33	-0,41	0,23	-0,65	-0,62
Painel C: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015										
MM(2,4)	0,20	0,76	-0,65	-0,29	0,17	0,12	-0,67	-0,01	0,00	-0,26
MM(4,16)	0,75	0,30	-0,02	0,05	-0,20	0,79	0,30	-0,38	-0,31	0,07
MM(4,12)	0,96	0,64	-0,38	0,02	-0,04	0,88	-0,11	-0,35	-0,03	0,22
Painel D: Índice de Sharpe de 03/07/2009 a 31/07/2015 com controle de risco										
MM(2,4)	0,12	0,62	-0,66	-0,33	0,04	0,30	-0,41	-0,11	0,02	-0,15
MM(4,16)	0,84	-0,02	-0,02	-0,10	-0,35	0,85	0,52	-0,21	-0,07	0,10
MM(4,12)	1,03	0,45	-0,48	-0,13	-0,20	0,88	0,12	-0,18	0,24	0,13

Notas 15: A tabela reporta para as moedas do G10, EM e para a carteira igualmente ponderada, o índice de Sharpe para a estratégia de momento baseada na regressão kernel não paramétrica de Nadaraya-Watson com núcleo gaussiano, para 2 períodos. O painel A apresenta os resultados para o período de 07/01/2005 até 26/06/2009 e o painel B apresenta os resultados para o mesmo intervalo com administração da volatilidade dos retornos, em que $r_t^* = \frac{\sigma_{meta}}{\sigma_t} r_t$ com $\sigma_{meta}=11\%$ e σ_t sendo a volatilidade implícita de uma semana anualizada. O painel C mostra os resultados para o período de 03/07/2009 a 31/07/2015 e o painel D apresenta os resultados para este intervalo com o dimensionamento dos retornos igual ao calculado no painel B. Três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda.

Tabela 16: Desempenho das regras de médias móveis simples com custo de transação

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Índice de Sharpe										
MM(2,4)	-0,21	-0,16	-0,28	-0,25	-0,20	-0,65	-0,49	-0,20	-0,23	-0,36
MM(2,8)	-0,13	-0,17	-0,43	-0,28	0,18	-0,47	-0,17	-0,53	-0,12	-0,18
MM(4,8)	-0,21	-0,17	-0,13	-0,47	0,04	-0,40	-0,12	-0,57	-0,23	-0,17
MM(2,12)	-0,21	-0,13	-0,27	-0,16	0,24	-0,29	-0,07	-0,19	-0,19	-0,17
MM(4,12)	-0,36	0,00	-0,30	-0,32	0,04	-0,02	-0,13	-0,19	-0,23	0,01
MM(8,12)	-0,02	0,37	-0,30	-0,46	-0,12	0,16	0,05	0,49	-0,09	0,14
MM(2,16)	-0,09	-0,11	-0,02	-0,31	-0,03	-0,08	-0,22	-0,03	-0,04	-0,00
MM(4,16)	-0,00	0,11	-0,00	-0,37	0,00	0,11	-0,05	0,49	0,01	0,13
MM(8,16)	0,11	0,06	-0,24	-0,37	-0,24	0,09	0,02	0,50	0,10	-0,02
EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,34	0,89	-0,48	-0,43	0,33	-0,04	-0,10	0,02	0,11	-0,23
MM(2,8)	0,19	0,67	-0,17	0,15	0,15	0,11	0,16	0,19	0,25	0,09
MM(4,8)	0,16	0,55	-0,15	-0,16	-0,14	0,25	-0,18	-0,21	-0,07	-0,00
MM(2,12)	0,26	0,47	-0,57	-0,15	-0,00	0,42	0,03	0,02	0,07	-0,18
MM(4,12)	0,52	0,62	-0,43	-0,09	-0,11	0,38	-0,29	-0,21	0,08	-0,23
MM(8,12)	0,40	0,56	-0,52	0,19	-0,10	-0,05	-0,28	-0,19	-0,37	-0,11
MM(2,16)	0,44	0,60	-0,41	0,00	-0,10	0,64	0,26	0,00	0,11	-0,06
MM(4,16)	0,74	0,45	-0,30	0,14	0,28	0,55	0,10	-0,14	-0,08	0,03
MM(8,16)	0,41	0,51	-0,10	0,27	0,11	0,06	-0,07	-0,40	-0,16	-0,04

Notas 16: A tabela reporta o índice de Sharpe para as moedas do G10, EM e carteira igualmente ponderada para o período de 07/01/2005 até 31/07/2015, para a estratégia de momento baseado nas regras de médias móveis simples MM(m,n), para diferentes valores de m e n. O custo de transação empregado é de 0,05% para cada operação de compra ou venda.

Tabela 17: Desempenho da estratégia utilizando filtro Hodrick-Prescott com custo de transação

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Painel A: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,07	-0,02	0,08	-0,28	-0,02	0,26	-0,02	0,03	0,08	0,00
MM(4,16)	0,21	-0,32	-0,36	-0,18	-0,05	0,10	0,05	-0,08	0,23	0,10
MM(4,12)	0,21	-0,09	-0,37	-0,07	0,09	0,21	0,08	0,03	0,18	0,14
Painel B: Índice de Sharpe com controle de risco										
MM(2,4)	0,25	-0,05	0,03	-0,14	-0,03	0,16	0,06	0,06	0,22	0,07
MM(4,16)	0,43	-0,23	-0,49	0,02	0,03	0,03	0,22	-0,10	0,40	0,17
MM(4,12)	0,50	-0,13	-0,51	0,10	0,18	0,15	0,28	0,01	0,43	0,24
EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Painel A: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,35	0,14	0,02	-0,04	0,07	0,28	0,06	0,03	-0,08	0,21
MM(4,16)	-0,08	-0,12	-0,09	-0,38	0,21	0,09	0,08	-0,07	0,13	0,09
MM(4,12)	0,13	-0,01	0,00	-0,23	0,16	0,22	0,05	-0,05	0,06	-0,03
Painel B: Índice de Sharpe com controle de risco										
MM(2,4)	0,40	-0,03	-0,14	-0,25	0,15	0,28	0,21	0,16	0,11	0,28
MM(4,16)	0,08	-0,26	-0,09	-0,45	0,27	-0,10	0,24	0,17	0,28	0,19
MM(4,12)	0,26	-0,14	-0,06	-0,36	0,18	0,07	0,16	0,21	0,23	0,06

Notas 17: A tabela reporta o índice de Sharpe para as moedas do G10, EM e para a carteira igualmente ponderada, para a estratégia de momento baseada no filtro Hodrick-Prescott (HP) sem controle de risco (painel A) e com controle de risco (painel B), com $\lambda = 270.400$. O período coberto vai de 07/01/2005 até 31/07/2015 e três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. O custo de transação empregado é de 0,05% para cada operação de compra ou venda.

Tabela 18: Desempenho da estratégia utilizando regressão não paramétrica com custo de transação

G10	EUR	JPY	GBP	CHF	AUD	CAD	SEK	NOK	DKK	NZD
Painel A: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	-0,03	0,07	-0,37	-0,33	-0,19	-0,53	-0,31	-0,27	-0,06	-0,46
MM(4,16)	0,20	0,20	-0,17	-0,37	0,10	0,14	0,03	0,12	0,23	0,13
MM(4,12)	0,09	0,06	-0,33	-0,49	-0,17	-0,08	-0,17	0,30	0,08	0,11
Painel B: Índice de Sharpe com controle de risco										
MM(2,4)	0,06	0,13	-0,39	-0,04	0,03	-0,46	-0,22	-0,23	-0,03	-0,43
MM(4,16)	0,32	0,05	-0,34	0,04	0,07	0,10	-0,06	0,07	0,30	0,09
MM(4,12)	0,20	-0,09	-0,55	-0,28	-0,25	-0,03	-0,22	0,21	0,13	0,10
EM	BRL	RUB	ZAR	TRY	INR	IDR	KRW	MYR	SGD	CIP
Painel A: Índice de Sharpe										
MM(2,4)	0,13	0,68	-0,23	0,34	0,02	0,15	-0,28	-0,45	-0,35	-0,28
MM(4,16)	0,66	0,34	-0,11	0,26	-0,02	0,15	0,12	-0,19	-0,32	-0,10
MM(4,12)	0,79	0,56	-0,43	0,04	-0,02	0,19	-0,17	-0,28	-0,28	-0,08
Painel B: Índice de Sharpe com controle de risco										
MM(2,4)	-0,03	0,51	-0,46	0,15	0,05	0,11	-0,24	-0,38	-0,19	-0,18
MM(4,16)	0,79	0,01	-0,25	0,17	-0,02	-0,18	0,06	0,05	-0,14	-0,19
MM(4,12)	0,97	0,22	-0,70	-0,04	-0,06	0,00	-0,21	-0,02	-0,07	-0,24

Notas 18: A tabela reporta o índice de Sharpe para as moedas do G10, EM e para a carteira igualmente ponderada, para a estratégia de momento baseada na regressão kernel não paramétrica de Nadaraya-Watson com núcleo gaussiano sem controle de risco (painel A) e com controle de risco (painel B). O período coberto vai de 07/01/2005 até 31/07/2015 e três regras de médias móveis MM(m,n) são aplicadas sobre a série não linear estimada para gerar os pontos de compra e venda. O custo de transação empregado é de 0,05% para cada operação de compra ou venda.