

COMENTÁRIO DO GESTOR

Prezado cotista,

Findo o ano de 2020, chegou o momento de prestarmos satisfações aos nossos cotistas. O ano foi bastante desafiador, com a materialização de uma pandemia que colocou o mundo de cabeça para baixo. Nos mercados financeiros, enquanto o primeiro semestre do ano foi marcado por um ambiente extremamente volátil, o segundo semestre trouxe um achatamento do nível de volatilidade. Atentando-se a esta observação, conseguimos explicar grande parte do comportamento dos nossos fundos neste ano.

Focando no longo prazo, entendemos que é importante trazermos nas cartas trimestrais temas que ajudem os cotistas a entenderem nossa filosofia de gestão e produtos. Uma das principais ferramentas que a estatística nos fornece para o exercício da atividade de gestão quantitativa são os testes de hipóteses. Através destes, critérios com os quais conseguimos responder perguntas de maneira objetiva são definidos, sem a necessidade de interpretações discricionárias. Na primeira parte da carta explicamos o que são os testes de hipóteses e algumas de suas aplicações. Sabemos que para aqueles clientes mais familiarizados com a estatística, este tópico pode ser um pouco trivial. Contudo, a grande maioria das pessoas jamais ouviu falar destes testes e, portanto, o conteúdo torna-se relevante.

Novamente, convidamos todos aqueles que estão nos lendo a seguirem os perfis da Kadima no LinkedIn¹ e Instagram².

Por fim, falaremos sobre os resultados dos nossos fundos.

Bons investimentos.



TESTES DE HIPÓTESES

INTRODUÇÃO

A solução de muitos problemas nos mais diversos campos do conhecimento (da engenharia até a medicina, passando pelas finanças) requerem que aceitemos ou rejeitemos certas afirmações. Estas afirmações são chamadas de **hipóteses**, e **teste de hipóteses** é o nome dado ao procedimento estatístico para tomar-se esta decisão (rejeição ou não)³.

Digamos, por exemplo, que um engenheiro esteja estudando a taxa de queima de propelente sólido de um foguete. Sabemos que esta queima não ocorre a uma taxa constante, mas que pode ser descrita por uma distribuição de probabilidade. Estamos interessados na taxa média de queima (chamada aqui de μ) e, em específico, queremos verificar se ela é de 50 cm/s. Podemos expressar formalmente este problema conforme a expressão abaixo. Neste caso, H_0 é chamada de **hipótese nula** e H_1 é chamada de **hipótese alternativa**.

¹ www.linkedin.com/company/kadima-asset-management

² Perfil do Instagram: @kadimaasset

³ Montgomery, Douglas C., and George C. Runger. *Applied statistics and probability for engineers*. John Wiley & Sons, 2010.

$$\begin{cases} H_0: \mu = 50 \text{ cm/s} \\ H_1: \mu \neq 50 \text{ cm/s} \end{cases}$$

Intuitivamente, podemos interpretar a hipótese nula como sendo aquela que assumimos como sendo a verdadeira, até que se prove o contrário (ideia similar à de um processo criminal onde o réu é dito inocente até que se prove o contrário). A hipótese alternativa é apresentada para confrontar a hipótese nula e será aquela que aceitaremos no caso da hipótese nula ser rejeitada.

O passo seguinte é verificar qual a estimativa observada do parâmetro em questão e ver o quão provável (ou improvável) é esta observação caso a hipótese nula seja verdadeira. Rejeitamos a hipótese nula quando essa observação é improvável o suficiente.

Há, portanto, dois tipos de erros que podemos cometer neste procedimento:

- Rejeitarmos a hipótese nula numa situação onde ela é verdadeira, também chamado de erro do **tipo 1**.
- Não rejeitarmos a hipótese nula numa situação onde ela é falsa, também chamada de erro do **tipo 2**.

A probabilidade de cometermos um erro do tipo 1 é denotada pela letra grega α e também é conhecida como **nível de significância**. Ela está associada aos **valores críticos** que usaremos no nosso teste de hipóteses para rejeitar ou não H_0 .

Já a probabilidade de cometermos um erro do tipo 2 é denotada pela letra grega β . A medida $1 - \beta$ é chamada de **poder do teste**. Ele mede a probabilidade de rejeitarmos corretamente H_0 em situações que H_1 é verdadeira. Assim, na prática, é uma medida de sensibilidade do teste.

Retornando ao exemplo da queima de combustível, digamos que o engenheiro mede 21 vezes a taxa de queima e calcula a média dessa amostragem (denotamos este estimador como \bar{x}). Quão mais próximo de 50 a medida de \bar{x} for, mais verossímil é H_0 . Por outro lado, se \bar{x} distancia-se de 50, estaremos mais propensos a rejeitar H_0 a favor de H_1 . Digamos que este engenheiro deseja testar a sua hipótese com um nível de significância de 5%.

Caso a taxa de queima tenha um desvio padrão $\sigma = 2.5 \text{ cm/s}$ e sua distribuição apresente as características necessárias para aplicarmos o teorema central do limite⁴, a média amostral terá uma distribuição aproximadamente normal. Se a hipótese nula estiver correta, a estatística utilizada nesse teste terá aproximadamente a distribuição:

$$\bar{x} \sim N\left(50, \frac{2.5}{\sqrt{21}}\right)$$

Os valores críticos neste caso devem ser x_1 e x_2 tais que:

$$\alpha = P(\bar{x} \leq x_1 | H_0) + P(\bar{x} \geq x_2 | H_0)$$

Define-se então que:

⁴ James, Barry R. *Probabilidade: um curso em nível intermediário*. No. 519.2. 1996.

$$\frac{\alpha}{2} = P(\bar{x} \leq x_1 | H_0) = P(\bar{x} \geq x_2 | H_0)$$

Fazendo as contas, para o nível de significância de 5%, temos que $x_1 = 48.93$ e $x_2 = 51.07$.

Em outras palavras: se o engenheiro verificar que a média das taxas de queima forem inferiores a 48.93 ou superiores a 51.07, ele vai **rejeitar** H_0 a favor de H_1 . Caso contrário, se a média estiver neste intervalo, ele **não rejeita** H_0 . Por exemplo, se esse engenheiro mediu $\bar{x} = 51$, ele não rejeitou H_0 a favor de H_1 , com significância de 5%.

Imagine agora que, neste mesmo exemplo, na realidade a média é $\mu = 51 \text{ cm/s}$. Podemos calcular especificamente que $\beta = 55.04\%$, ou seja, a probabilidade do engenheiro não ter rejeitado a hipótese nula neste caso, mesmo esta sendo falsa, seria de aproximadamente 55% e o poder do teste seria de aproximadamente 45%. Note que em situações reais nem sempre será possível calcular o poder do teste por falta de informações.

EXEMPLO 1 – IBOVESPA EM MAIO

Digamos que você suspeita que exista uma sazonalidade no Ibovespa, no sentido de que em alguns meses específicos do ano poderíamos esperar resultados significativamente piores que no restante do ano. Suponha, por exemplo, que suspeitemos que os meses de maio são muito piores que no restante do ano. A Tabela 1 mostra um compilado de estatísticas referentes ao log-retorno do Ibovespa desde julho/1994.

Log-Ret Ibovespa				
Mês	N	Média	Desvio Padrão	
1	26	1.59%	9.14%	
2	26	1.28%	7.32%	
3	26	0.26%	10.02%	
4	26	3.04%	8.34%	
5	26	-1.31%	7.81%	
6	26	0.15%	6.50%	
7	27	2.19%	6.87%	
8	27	-0.47%	12.75%	
9	27	0.40%	8.43%	
10	27	0.25%	10.66%	
11	27	3.17%	7.46%	
12	27	2.52%	8.23%	
Total	318	1.10%	8.76%	

Tabela 1 - Estatísticas mensais dos log-retornos do Ibovespa desde julho/94

Como podemos perceber, a média do retorno dos meses de maio historicamente foi pior que no restante dos meses. Mas será que esta diferença é significativa? Formulamos o seguinte teste de hipóteses, com nível de significância de 1%⁵:

⁵ Este teste de hipóteses, para estar correto, depende da aplicação do Teorema Central do Limite, que por sua vez pressupõe que as variáveis são iid e possuem variância determinada e finita.

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \mu = 1.10\% \\ H_1: \mu < 1.10\% \\ \bar{x} \sim N(1.10\%, \frac{8.76\%}{\sqrt{26}}) \end{array} \right.$$

O leitor mais atento pode estar se questionando porque adotamos significância de 1% ao invés de valores mais típicos/lenientes como 5%. Se tivéssemos optado por 5% as chances de que pelo menos um dos 12 meses apresentasse falsamente evidências rejeitando a hipótese nula seria de $1 - 0.95^{12} = 45.96\%$. Já adotando a significância de 1%, essa chance é reduzida para $1 - 0.99^{12} = 11.36\%$.

Neste exemplo em específico, considerando o mês de maio, $P(\bar{x} \leq -1.31\% | H_0) = 8.11\% > 1\%$. Esta probabilidade calculada também é chamada de **P-valor**. Assim, não temos evidências fortes o suficiente para rejeitar a hipótese nula de que em maio o Ibovespa apresenta o mesmo retorno ao longo dos meses. Perceba que neste exemplo uma pessoa que não tivesse formulado um teste de hipóteses poderia ter chegado a outra conclusão apenas analisando a Tabela 1.

Como já apontamos, esse teste que realizamos acima pressupõe que os retornos mensais são independentes e identicamente distribuídos (iid) e com variância σ^2 finita. Apesar de à primeira vista estas serem premissas triviais de serem assumidas, há algumas evidências de que, por exemplo, a variância dos retornos pode não ser definida ou mesmo finita⁶. Assim, para fins de exercício decidimos também refazer o teste de hipóteses considerando desta vez que os retornos mensais possuem uma distribuição de Cauchy⁷. Esta distribuição não possui média nem variância definida. Note que é possível demonstrar que a média amostral de variáveis iid Cauchy(0,1) também segue uma distribuição Cauchy(0,1). A formulação fica então:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \mu = 1.485\% \\ H_1: \mu < 1.485\% \\ \bar{x} \sim Cauchy(1.485\%, 4.658\%) \end{array} \right.$$

Considerando esta distribuição, o teste mostra uma evidência ainda mais fraca para rejeitarmos a hipótese nula, pois $(\bar{x} \leq -1.31\% | H_0) = 32.79\%$.

Em ambos os casos não temos como calcular exatamente o poder do teste, mas é possível demonstrar que o segundo teste (usando distribuição de Cauchy) possui um poder menor que o primeiro teste (utilizando distribuição normal), considerando que a média amostral segue a respectiva distribuição com parâmetros tais que $\mu_2 \geq \mu_1$ e $\sigma_2 \geq \sigma_1$ (os índices representam qual dos testes estamos nos referindo). Deixamos este exercício ao leitor mais familiarizado com a matemática. Obviamente, dado que o primeiro teste já não havia rejeitado a hipótese nula, o segundo teste também não rejeitaria. Então é uma situação onde fez sentido realizar o teste mais simples antes.

Note que ambos os testes têm fraquezas, e ao decidir utilizar um teste ou o outro o leitor deverá estar ciente das fraquezas da modelagem escolhida. Se escolhermos utilizar o primeiro, as chances de rejeitarmos a hipótese nula sendo ela verdadeira são maiores. Se escolhermos a segunda modelagem, torna-se mais factível aceitar a hipótese nula em situações que a hipótese alternativa é a verdadeira.

⁶ Para entender melhor estes conceitos recomendamos a leitura do Capítulo 3 de James, Barry R. *Probabilidade: um curso em nível intermediário*. No. 519.2. 1996.

⁷ Fizemos o ajuste por máxima verossimilhança usando o pacote scipy do Python. Encontramos os parâmetros $\mu = 1.485\%$ e $\sigma = 4.658\%$. Nesse caso a função de densidade é dada por $f(x) = \frac{1}{\pi\sigma(1+(\frac{x-\mu}{\sigma})^2)}$.

Provavelmente nenhuma das duas opções representam perfeitamente a realidade, mas se usados corretamente, os testes de hipóteses são ferramentas bastante úteis.

EXEMPLO 2 – VOLATILIDADE DA BOLSA EM 2020

Conforme já mencionamos, o ano de 2020 foi peculiar. Em particular, de maneira qualitativa, percebemos que o primeiro semestre foi bastante volátil, enquanto o segundo semestre foi pouco volátil. Mas será que há evidências para estas afirmações? Calculamos o desvio padrão dos log-retornos do Ibovespa em 3 diferentes janelas, conforme a Tabela 2:

Período	Desvio Padrão dos Log-Retornos Diários
01/Jul/1994 a 21/Dez/2020	2.11%
01/Jan/2020 a 30/Jun/2020	3.80%
01/Jul/2020 a 21/Dez/2020	1.40%

Tabela 2 - Desvio padrão dos log-retornos diários do Ibovespa

Podemos ver que os valores estimados foram diferentes entre si nos 3 períodos considerados, em linha com o que foi previamente discutido. O passo seguinte é formular um teste de hipóteses para validar ou não as afirmações feitas.

Caso os log-retornos sigam uma distribuição iid normal, é conhecido que a variância segue uma distribuição chi-quadrada. Apesar de termos ciência de que a modelagem utilizando distribuições normais não costumam ser muito verossímeis para retornos de ativos financeiros, utilizaremos inicialmente esta premissa nos testes de hipóteses a seguir. Ainda, definimos um nível de significância de 5% neste exemplo. Seguem as formulações dos testes abaixo:

Considerando a variância como sendo $\sigma^2 = (2.11\%)^2 = 0.00044521$, realizaremos dois testes de hipóteses: o primeiro para verificar se a variância do primeiro semestre de 2020 é estatisticamente maior do que a variância do período todo; e o segundo para verificar se a variância do segundo semestre de 2020 é estatisticamente menor do que a variância do período todo.

$$\text{Teste 1} \begin{cases} H_0: \sigma^2 = 0.00044521 \\ H_1: \sigma^2 \geq 0.00044521 \\ Q_1 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2}{\sigma^2} \sim \chi_{n_1-1}^2 \end{cases}$$

$$\text{Teste 2} \begin{cases} H_0: \sigma^2 = 0.00044521 \\ H_1: \sigma^2 \leq 0.00044521 \\ Q_2 = \frac{(n_2 - 1)s_2^2}{\sigma^2} \sim \chi_{n_2-1}^2 \end{cases}$$

Onde Q_1 e Q_2 são as estatísticas de teste, n_1 e n_2 são, respectivamente, o número de observações referentes ao primeiro e segundo semestres; e s_1 e s_2 são, respectivamente, os desvios-padrão amostrais de cada um dos semestres

Temos portanto $Q_1 = \frac{(124-1)0.038^2}{0.00044521} = 396.27$ e $Q_2 = \frac{(120-1)0.014^2}{0.00044521} = 52.38$. Usando um nível de significância 5%, temos:

$$\text{Teste 1: } P(Q_1 \geq 396.27|H_0) = 0.00\% \Rightarrow \text{Rejeita } H_0$$

$$\text{Teste 2: } P(Q_2 \leq 52.38|H_0) = 0.00\% \Rightarrow \text{Rejeita } H_0$$

Em outras palavras: considerando uma distribuição normal para os retornos, há evidência para rejeitarmos a hipótese nula em favor das hipóteses alternativas, ou seja, de que no primeiro semestre de 2020 o mercado se comportou com uma variância maior que a histórica e no segundo semestre comportou-se com uma variância menor que a histórica.

Sabemos que há várias críticas à metodologia dos testes realizados acima por assumirem uma distribuição normal para os log-retornos. Há algumas alternativas a isto e a seguir listamos quatro possibilidades:

- A. Considerarmos uma distribuição de Cauchy *fitada* para os log-retornos. Em seguida, sorteamos várias vezes (por exemplo, 10000 vezes) conjuntos de 124 e de 120 variáveis aleatórias iid que sigam esta distribuição de Cauchy e, em cada uma dessas amostras, calculamos o desvio padrão. Assim, determinaríamos uma distribuição de desvios padrões, de onde extrairíamos os valores críticos do teste de hipóteses. A principal vantagem desta técnica é que a distribuição de Cauchy é uma forma relativamente simples de modelar caudas gordas no mercado financeiro. Uma desvantagem é que não temos certeza de que essa modelagem apesar de mais sofisticada, é melhor que as demais.
- B. Considerando todo o histórico de log-retornos, iríamos calcular o desvio-padrão em todas as janelas móveis de 124 e 120 dias, encontrando assim uma distribuição para os desvios padrões. Extrairíamos dessa distribuição os valores críticos do teste de hipóteses. Uma vantagem dessa abordagem é que não estaríamos assumindo distribuições específicas, mas sim apenas considerando uma estacionariedade (que é condição importantíssima para qualquer teste de hipóteses fazer sentido). Além disso, como estão sendo utilizadas janelas de retornos, estão sendo mantidas eventuais estruturas da dinâmica do mercado que, em alternativas como as anteriores não ocorreria. Uma grande desvantagem é que ao usar essas janelas móveis, há um “overlap” de dados dos retornos no cálculo dos desvios padrões e, portanto, os desvios calculados não são independentes entre si.
- C. Poderíamos fazer similarmente ao item (B), mas usando janelas disjuntas ao invés de usar todas as janelas móveis. A vantagem desta abordagem em relação à anterior é mitigar o problema da independência da amostra. A desvantagem é que o tamanho da amostra será significativamente reduzida e, com isso, a precisão do teste eventualmente diminui.
- D. Sorteamos várias vezes (por exemplo, 10000 vezes) conjuntos de 124 e de 120 log-retornos (permitindo repetição) e, em cada uma dessas amostras, calculamos o desvio padrão. Assim, determinaríamos uma distribuição de desvios padrões, de onde extrairíamos os valores críticos do teste de hipóteses. Essa técnica não pressupõe nenhuma distribuição específica (apenas a estacionariedade), mas tem como desvantagem o fato de que não considera eventuais dependências entre os retornos de dias consecutivos, que podem existir na prática.

Decidimos então aplicar cada uma dessas 4 técnicas, mantendo a significância de 5% e, os resultados estão sumarizados na Tabela 3.

Resultados		
Modelagem	$P(\sigma \geq 3.8\% H_0)$	$P(\sigma \leq 1.4\% H_0)$
a)	97.81%	0.00%
b)	7.67%	27.18%
c)	11.53%	25.92%
d)	0.07%	0.06%

Veredíto		
Modelagem	Veredíto 1	Veredíto 2
a)	Não Rejeita H0	Rejeita H0
b)	Não Rejeita H0	Não Rejeita H0
c)	Não Rejeita H0	Não Rejeita H0
d)	Rejeita H0	Rejeita H0

Tabela 3 - Resultados dos testes

Chama a atenção como os resultados de cada teste divergem uns dos outros. Ou seja, dependendo da modelagem utilizada, pode haver ou não evidência para rejeitarmos a hipótese nula em favor das hipóteses alternativas. Por exemplo, no caso da modelagem A, não há evidência estatística de que no primeiro semestre de 2020 o mercado se comportou com uma variância maior que a histórica, porém há evidência de que no segundo semestre a variância foi estatisticamente menor que a histórica.

Diferentemente do problema anterior, neste exemplo não é trivial ordenar os testes de acordo com seus poderes. Ao pesquisador cabe então avaliar qual das modelagens estará representando melhor os dados. Cada modelo é uma tentativa de representar a realidade, mas terá suas limitações, falhas e fraquezas.

Deixamos como mensagem final que os testes de hipóteses podem ser ótimas ferramentas para auxiliar as decisões, desde que o pesquisador conheça as premissas que estão sendo adotadas e quais são as potenciais limitações e falhas. Usar o teste sem conhecer profundamente o que está sendo feito, olhando apenas para o p-valor, acaba levando a conclusões no mínimo questionáveis.



MULTIMERCADO

Kadima FIC FIM é um fundo multimercado multiestatégia, sendo o mais antigo gerido pela Kadima. Seu fundo Master tem como característica predominante possuir um portfólio diversificado de modelos matemáticos operando em um variado universo de ativos financeiros. O fundo apresentou em 2020 **retorno de +3.65%**, equivalente a **132% do CDI**. **Desde o início (11/05/2007)**, o Kadima FIC FIM acumula resultado de **+334.62%**, equivalente a **136% do CDI** deste período.

O ano de 2020 foi desafiador e o fundo apresentou comportamento distinto nos dois semestres do ano. Enquanto no primeiro semestre tivemos ganhos expressivos, no segundo semestre os resultados ficaram aquém do desejado. Ainda assim, entendemos que estes últimos resultados ocorreram dentro de parâmetros de risco aceitáveis para o fundo.

Algumas das métricas que costumamos dar bastante atenção são o *drawdown* e o *máximo drawdown*⁸. No fechamento de 2020, o fundo estava apresentando um drawdown de 2.88% (em relação ao pico atual da cota atingido no dia 06/Agosto/2020). Ao longo deste ano, o *máximo drawdown* observado foi de 3.35%, no dia 21/Dezembro/2020. Este valor é inferior à volatilidade anualizada apresentada pelo Kadima Master FIM (4.22% desde o início e 4.00% em 2020), e inferior ao *máximo drawdown* apresentado pelo fundo desde seu início em 2007, o qual é de 4.20%. Olhando para outras métricas de risco, podemos observar que os limites de VaR, de Stress e de exposição também foram obedecidos em todos os momentos. Assim, chegamos à conclusão de que por mais desagradáveis que sejam semestres como este último, isto não altera a convicção na capacidade de geração de bons resultados no longo prazo.

Ampliando um pouco o horizonte de investimento e observando os resultados acumulados no ano, vemos que o fundo conseguiu superar o seu benchmark. Ainda, vale lembrar aqui que, conforme já escrevemos na carta de Dezembro/2018, a janela recomendada⁹ para analisar um fundo como o Kadima FIC FIM é de 5 anos.

Detalhando um pouco melhor os resultados acumulados no ano, os maiores ganhos vieram dos modelos seguidores de tendência de curto e de longo prazo no dólar. Estes modelos aplicados aos mercados internacionais também tiveram desempenho bastante satisfatório. Contudo, a maior parte destes ganhos ocorreu no primeiro semestre de 2020, quando o ambiente esteve mais favorável a esta abordagem.

No segundo semestre, o modelo seguidor de tendências de longo prazo aplicado no dólar apresentou perdas, mas em menor magnitude que os ganhos que havia obtido no primeiro semestre. O principal destaque negativo no período foi o modelo seguidor de tendências de curto prazo aplicado nos futuros de juros, prejudicado pelos muitos gaps com reversões de tendência de um dia para o outro.

No âmbito de pesquisas, bastante coisa foi desenvolvida ao longo do ano, num processo contínuo de aprimoramento. Exemplificando algumas frentes que já foram implementadas:

- Passamos a aplicar os modelos já existentes a alguns novos ativos, como o futuro de Rublo Russo e o futuro de Bitcoin;
- Desenvolvemos algoritmos para explorar anomalias em alguns tipos de eventos corporativos (em adição àqueles que já eram utilizados desde 2012);
- Fizemos alguns ajustes finos nos modelos em funcionamento (este é um processo contínuo, onde vamos ajustando os modelos conforme o mercado vai evoluindo);

Ainda em relação às pesquisas, podemos citar algumas iniciativas que estão em processo de implementação:

- Desenvolvemos alguns modelos de longo prazo que buscam construir portfólios de diversas classes de ativos com relações ótimas de retorno e risco;

⁸ Para entender melhor essas estatísticas sugerimos a leitura da carta de Setembro/2019, disponível no nosso site.

⁹ Tempo necessário para que um fundo com as características do Kadima FIC FIM tenha 90% de chance de render mais que o CDI.

- Alguns aprimoramentos nos algoritmos de execução dos modelos seguidores de tendência, buscando aumentar a capacity do mesmo sem abrir mão de performance;

Finalmente, é importante deixar claro que em processos de pesquisa a maioria das ideias testadas acabam sendo descartadas. Nessa linha, ressaltamos que ao longo de 2020 investimos tempo e esforços buscando formas de integrar critérios ESG nos nossos modelos de fatores. Entendemos¹⁰ que este é um tema sensível a muito investidores e seria bastante desejável encontrarmos formas de realizar essa integração. No entanto até o momento não encontramos métricas ESG com evidências fortes o suficiente de geração de resultados a fim de integrarmos nos nossos investimentos. De fato, até o momento constatamos que a grande maioria das métricas que testamos exibiam evidências de que prejudicariam significativamente os modelos de fatores. Nos melhores casos (com evidências de ser *overfitting*) os resultados pareciam indiferentes. Isto não significa que tenhamos abandonado este tema, mas somente integraremos estes critérios a algum dos nossos algoritmos quando encontrarmos evidências e tivermos convicção de que os mesmos agregarão retorno aos nossos clientes.

Na nossa opinião, o processo de pesquisa é essencial para mantermos a capacidade de geração de alfa dos fundos. Mas ao invés de crer que encontraremos um novo modelo “mágico” que sozinho fará a diferença, parece-nos mais plausível que as descobertas e aprimoramentos sejam incrementais e em conjunto nos ajudem a cada vez ter um produto mais robusto.

Seguimos confiantes na capacidade do fundo em gerar bons resultados, com rigoroso controle de riscos no longo prazo.

O **Kadima High Vol FIM** é um fundo de gestão predominantemente sistemática. Seu portfólio é composto majoritariamente por parte dos modelos presentes no fundo Kadima Master FIM, porém com uma maior alavancagem. Em 2020, o fundo apresentou uma **rentabilidade** de **+3.83%**, equivalente a **138% do CDI**. **Desde o início** (23/03/2012), o Kadima High Vol FIM acumula resultado de **+236.27%**, equivalente a **217% do CDI** deste período.

Os comentários referentes a este fundo são análogos (na proporção de sua alocação de risco) aos do Kadima FIC FIM, descritos acima.

O **Kadima LT FIM** é um fundo de gestão predominantemente sistemática. Seu portfólio é composto por um subconjunto dos modelos também presentes no fundo Kadima Master FIM, porém com um maior foco em estratégias que buscam tendências de longo prazo. Em 2020, o fundo apresentou **retorno** de **+4.99%**, equivalente a **180% do CDI**. **Desde o início** (02/01/2019), o Kadima LT FIM acumula resultado de **+11.14%**, equivalente a **125% do CDI** deste período.

Tal como observado para os nossos fundos *flagship*, o Kadima LT FIM apresentou resultados bem distintos durante o primeiro e o segundo semestres de 2020. Durante o primeiro semestre, aproveitando-se do forte movimento de valorização do dólar e do fechamento das curvas de juros, os modelos seguidores de tendência de longo prazo presentes no fundo apresentaram resultados bastante

¹⁰ Na nossa carta de junho de 2019 expusemos alguns estudos sobre o assunto.

satisfatórios. Ao longo do segundo semestre, no entanto, os seguidos movimentos de reversão de tendência de longo prazo, especialmente no dólar, foram os principais responsáveis pela performance abaixo do esperado para o fundo no período. Importante destacar, no entanto, que tanto para os modelos seguidores de tendência de longo prazo aplicado no dólar como para o resultado agregado do fundo, o saldo no ano foi bastante positivo.

Conforme gostamos de destacar em nossas cartas, devido à forma como os modelos seguidores de tendência de longo prazo são construídos, é esperado que estes apresentem *drawdowns* mais demorados, se comparados aos seguidores de tendência de curto prazo. Apesar de desagradáveis, os resultados observados no último semestre são compatíveis com o histórico da estratégia.

Seguimos confiantes no potencial da estratégia em obter retornos interessantes no longo prazo, como aqueles observados na primeira metade deste ano.



PREVIDÊNCIA

O **Icatu Kadima FIE Previdência FIC FIM CP¹¹** é um fundo de previdência multimercado que se destina a acolher recursos referentes aos planos PGBL e VGBL oriundos da Icatu Seguros, tendo como objetivo superar o CDI no longo prazo. Esse fundo aplica seus recursos no Icatu Kadima FIFE Previdência FIM CP. Este último por sua vez, vale-se de uma gestão ativa quantitativa, com um portfólio diversificado de modelos matemático-estatísticos semelhante ao do Kadima Master FIM, porém, com algumas restrições e adaptações a fim de se respeitar o enquadramento exigido pela legislação vigente. Em 2020, o fundo acumulou um **retorno de 0.92%**, equivalente a 33% do CDI. **Desde o início (24/07/2013)**, o Icatu Kadima FIE Previdência FIC FIM CP acumula resultado de **+118.73%**, equivalente a **133% do CDI** deste período.

Analisando em retrospectiva o resultado do fundo em 2020, destacamos que durante o auge da crise provocada pela pandemia do coronavírus as diferenças entre os fundos de previdência e o Kadima II acabaram pesando negativamente para o primeiro: a maior alocação no modelo de fatores (aplicados no mercado de ações brasileiro) em conjunto com as menores posições em dólar (melhor mercado para nossos modelos no período) e maior alocação nos DIs longos (que apresentou contribuição negativa), explicam a diferença de rentabilidade entre os fundos no período.

Passado os piores momentos da crise, o fundo iniciou uma significativa recuperação, comandada especialmente pelos modelos de fatores, contra-tendência (aplicado no futuro de Ibovespa) e de tendência de longo prazo (especialmente nos juros), finalizando o ano com um resultado acumulado positivo.

Como sempre gostamos de reforçar em nossas cartas, em janelas curtas (1 a 3 anos), é esperado que o fundo de previdência tenha resultados significativamente diferentes do Kadima II. Contudo continuamos acreditando que no longo prazo (10 a 15 anos) os resultados esperados serão parecidos. Entendemos que o produto é capaz de entregar excelentes resultados no longo prazo e que a abordagem quantitativa é uma das mais apropriadas para investimentos de previdência.

¹¹ O Icatu Seg Kadima FIM CP Previdencia foi transformado em Icatu Kadima FIE Previdencia FIC FIM CP em 28/09/2018. As rentabilidades e estatísticas divulgadas do Icatu Kadima FIE Previdencia FIC FIM CP incluem o período desde sua criação como Icatu Seg Kadima FIM CP Previdencia em 24/07/2013, uma vez que não houve mudança na política de investimento, senão pelo fato de que esta passou a ser executada através do KADIMA FIFE PREV FIM, fundo no qual o Icatu Kadima FIE Previdencia FIC FIM CP está obrigado a aplicar no mínimo 95% do seu PL.

As versões de previdência que temos atualmente com a XP Seguros, com a Zurich também seguem a mesma estratégia e, portanto, possuem mesmas explicações.

★ ————— ★

O **Kadima Long Short BTG Pactual Prev FIC FIM** é um fundo de previdência multimercado que se destina a acolher recursos referentes aos planos PGBl e VGBL oriundos da BTG Pactual Vida e Previdência, tendo como objetivo superar o CDI no longo prazo. Esse fundo segue uma estratégia adaptada do Kadima Long Short Plus FIA à legislação de previdência. O fundo possui ainda um FIFE Master, o qual está apto a receber recursos de FIEs de quaisquer seguradores.

O fundo iniciou suas atividades no dia 15/05/2020 e, desde a sua criação, acumulou um **retorno de 4.64%**, equivalente a **+352%** do CDI. Os principais responsáveis pela boa performance do fundo no período foram os modelos de fatores (na sua versão long short) e de contra-tendência (aplicado no futuro de Ibovespa). Os modelos seguidores de tendência de longo prazo também contribuíram de forma marginalmente positiva.

Acreditamos que o fundo ocupa um espaço único na indústria de previdência, não só por ter como risco predominante uma estratégia long short, como também por utilizar uma abordagem quantitativa para tal. Esperamos que no longo prazo o fundo consiga entregar resultados interessantes aos nossos clientes.

★ ————— ★

AÇÕES

O **Kadima Equities FIC FIA** é um fundo de ações cujo fundo Master tem como característica principal ser um conjunto de estratégias quantitativas que atuam precipuamente no mercado de ações, levando-se em consideração o objetivo de gerar uma exposição comprada. Em 2020, o fundo apresentou um resultado de **-2.07%**, contra a **2.92% do Ibovespa**. Desde o início (17/12/2010), o fundo acumula 102.28%, contra 75.07% do Ibovespa.

O *stock-picking* dentro do Kadima Equities é realizado através do chamado modelo de fatores, que busca uma exposição sistemática ao mercado acionário brasileiro. Apesar de possuir como característica uma carteira de ações bastante pulverizada, durante o auge da crise a correlação entre as ações aumentou para níveis altíssimos, diminuindo a diferenciação entre elas e dificultando o trabalho de *stock-picking* deste modelo, o que fez o fundo apresentar perdas em linha com o seu *benchmark* durante esse período.

Nos últimos meses, o movimento de mercado conhecido como *rotation* também influenciou negativamente na *performance* do fundo. Neste movimento, algumas ações que vinham apresentando perdas significativas no ano passaram a apresentar significativas recuperações após o anúncio de produção das vacinas contra o coronavírus. Na bolsa brasileira, este movimento foi concentrado em algumas poucas ações que possuem grande peso dentro do índice. Esse movimento concentrado em algumas ações do *benchmark* é importante para entender a *underperformance* do Kadima Equities em relação ao seu *benchmark* no período.

Seguimos confiantes na capacidade do fundo gerar bons resultados, com exposição a fatores de risco que beneficiem o investidor no longo prazo.

LONG SHORT

O **Kadima Long Short Plus FIA** é um fundo de ações com benchmark CDI, que tem como característica principal ser um conjunto de estratégias quantitativas. Adicionalmente ao modelo long-short predominante nesse fundo, ele também possui outros modelos aplicados em diversos mercados futuros. No ano, o fundo apresentou um resultado de **+1.89%**, equivalente a **68% do CDI**. **Desde o início (11/06/2018)**, o Kadima Long Short Plus FIA acumula resultado de **+15.39%**, equivalente a **155% do CDI** deste período.

Durante o auge da crise, em março/2020, o aumento substancial da correlação entre as ações fez com que a proporção da posição short da carteira fosse insuficiente para proteger a queda da carteira comprada. Somado a isso, o sistema de contra-tendência passou a apostar de forma prematura na retomada da bolsa a partir de uma posição comprada no índice Bovespa. Esses dois fatos combinados foram os principais responsáveis pelas perdas do fundo durante o primeiro trimestre. Os resultados positivos gerados a partir dos modelos seguidores de tendência de curto prazo aplicados no dólar e nos mercados internacionais ajudaram a compensar as perdas durante o período.

Ao longo dos trimestres seguintes, o fundo iniciou uma significativa recuperação comandada especialmente pelos modelos de fatores (na versão long short), de contra-tendência e, em menor medida, pelo modelo seguidor de tendência de longo prazo aplicado nos juros.

Continuamos acreditando no potencial deste fundo em gerar bons resultados no longo prazo.

LONG BIAS

O **Kadima Long Bias FIM** é um fundo multimercado (que busca tributação de fundo de ações) e possui benchmark CDI. Utilizando um conjunto de modelos quantitativos, este fundo busca exposições sistematicamente compradas na bolsa brasileira. O modelo de fatores numa versão long-bias é o principal responsável por gerar esta alocação de risco. Adicionalmente, ele também possui outros modelos aplicados em diversos mercados futuros. Em 2020, o fundo apresentou resultado acumulado de **+3.03%**, equivalente a 109% do CDI. **Desde o início (26/08/2019)**, o Kadima Long Bias FIM acumula resultado de **+21.45%**, equivalente a **463% do CDI** deste período.

A combinação entre uma exposição líquida capaz de oscilar de acordo com os movimentos de mercado e a presença dos modelos seguidores de tendência de longo prazo, que costumam apresentar boa *performance* em períodos de crise, foram os principais responsáveis pela queda inferior do fundo, quando comparado ao Ibovespa, durante os piores momentos da crise. Esta combinação permitiu também a recuperação do fundo nos meses seguintes, sendo o modelo de fatores (na versão long bias) e o modelo seguidor de tendência de longo prazo aplicado nos juros os principais responsáveis pela *performance* do fundo no ano.

Acreditamos que este seja um dos produtos mais interessantes àqueles investidores que desejam ter uma alocação sistemática às ações brasileiras, mas com um nível de risco significativamente inferior àquele do Ibovespa. A composição de modelos utilizada por este fundo é especialmente poderosa para mitigar as quedas do fundo em grandes crises.



Finalmente, gostaríamos de comunicar aos nossos clientes que recentemente abrimos um fundo de previdência para receber recursos de planos PGBL e VGBL do Itaú. O fundo foi criado sob as regras atuais do segmento de previdência, sendo portanto diferente das demais previdências multimercados que já gerimos. Como o mesmo ainda tem menos de 6 meses, neste momento não podemos divulgar seus resultados.

Fundos	Rentabilidade Mensal*						Rentabilidade Acumulada				PL (R\$)	Volat
	dez-20	nov-20	out-20	set-20	ago-20	jul-20	2020	12m	24m	Início	Atual	12m
Kadima FC FIM	-0.69%	-0.49%	0.12%	-1.08%	-0.72%	0.99%	3.65%	3.65%	7.35%	334.62%	42,707,864	3.7% a.a.
%CDI	-	-	79%	-	-	508%	132%	132%	83%	136%		
Kadima II FC FIM	-0.69%	-0.48%	0.12%	-1.08%	-0.73%	0.99%	3.54%	3.54%	7.33%	267.95%	754,638,463	3.6% a.a.
%CDI	-	-	80%	-	-	508%	128%	128%	82%	126%		
Kadima High Vol FIM	-1.63%	-1.03%	0.38%	-1.79%	-1.34%	1.68%	3.83%	3.83%	6.79%	236.27%	984,682,727	6.4% a.a.
%CDI	-	-	239%	-	-	866%	138%	138%	76%	217%		
Kadima Long Short Plus FIA	-0.67%	-0.02%	-0.17%	-1.82%	0.04%	2.18%	1.89%	1.89%	-	15.39%	64,311,469	11.3% a.a.
%CDI	-	-	-	-	22%	1119%	68%	68%	-	155%		
Icatu Kadima FIE Prev FIC	0.34%	0.69%	0.25%	-1.37%	-0.53%	2.21%	0.92%	0.92%	16.29%	118.73%	142,263,626	9.1% a.a.
%CDI	205%	463%	162%	-	-	1140%	33%	33%	183%	133%		
Kadima LT FIM	1.95%	-3.67%	1.56%	-2.55%	-1.80%	-1.10%	4.99%	4.99%	-	11.14%	33,661,363	6.8% a.a.
%CDI	1185%	-	996%	-	-	-	180%	180%	-	125%		
Kadima Long Bias FIM	4.16%	4.81%	0.79%	-3.72%	-0.34%	4.86%	3.03%	-	-	21.45%	8,905,245	30.3% a.a.
%CDI	2531%	3219%	502%	-	-	2501%	109%	-	-	464%		
Kadima Equities FC FIA	6.34%	11.74%	0.24%	-5.61%	-1.10%	8.32%	-2.07%	-2.07%	49.69%	102.28%	22,102,443	40.3% a.a.
Ibovespa	9.30%	15.90%	-0.69%	-4.80%	-3.44%	8.27%	2.92%	2.92%	35.42%	75.07%		

* O histórico completo de rentabilidades mensais de todos os fundos geridos pela Kadima podem ser consultados em nosso site.

Kadima FIC FIM: Início do Fundo: 11/05/2007. FL Médio em 12 meses: R\$ 27,062,805. Taxa de administração: 2%a.a. (máx. de 2%a.a.). Taxa de Performance: 20% do que exceder o CDI. Público Alvo: Investidor em Geral. Cota de Aplicação: D+0. Cota de Resgate: D+0. Liquidação de Resgates: D+1. Até o dia 6-dez-2013 a taxa de performance era de 25%.

Kadima II FIC FIM: Início do Fundo: 30/04/2008. FL Médio em 12 meses: R\$ 548,682,041. Taxa de administração: 2%a.a. (máx. de 2%a.a.). Taxa de Performance: 20% do que exceder o CDI. Público Alvo: Investidor em Geral. Cota de Aplicação: D+0. Cota de Resgate: D+10. Liquidação de Resgates: D+1 da Cotização. Até o dia 6-dez-2013 a taxa de performance era de 25%.

Kadima High Vol FIC FIM: Início do Fundo: 23/03/2012. FL Médio em 12 meses: R\$ 748,544,909. Taxa de administração: 2%a.a. (máx. de 2%a.a.). Taxa de Performance: 20% do que exceder o CDI. Público Alvo: Investidores qualificados. Cota de Aplicação: D+0. Cota de Resgate: D+10. Liquidação de Resgates: D+1 da Cotização. Até o dia 26-mar-2013 a taxa de adm. era de 0.75% e não havia taxa de performance.

Kadima Long Short Plus FIA: Início do Fundo: 06/11/2018. FL Médio em 12 meses: R\$ 50,890,989. Taxa de administração: 2%a.a. (máx. de 2%a.a.). Taxa de Performance: 20% do que exceder o CDI. Público Alvo: Investidores qualificados. Cota de Aplicação: D+0. Cota de Resgate: D+10. Liquidação de Resgates: D+1 da Cotização.

Icatu Kadima FIE Previdência FIC FIM CP: Início do Fundo: 24/07/2013. FL Médio em 12 meses: R\$ 125,115,676. Taxa de administração: 2%a.a. (máx. de 2%a.a.). Taxa de Performance: 20% do que exceder o CDI. Público Alvo: Aplicações de recursos através de Planos FGRL e VGBL instituídos pela ICATU SEGUROS S/A.

KADIMA LT FIM: Início do Fundo: 02/01/2019. FL Médio em 12 meses: R\$ 0. Taxa de administração: 2%a.a. (máx. de 2%a.a.). Público Alvo: Investidor em Geral. Cota de Aplicação: D+0. Cota de Resgate: D+10. Liquidação de Resgates: D+1 da Cotização.

KADIMA Long Bias FIM: Início do Fundo: 26/08/2019. FL Médio em 12 meses: R\$ 0. Taxa de administração: 1.75%a.a. (máx. de 1.75%a.a.). Taxa de Performance: 20% do que exceder o CDI. Público Alvo: Investidor em Geral. Cota de Aplicação: D+0. Cota de Resgate: D+10. Liquidação de Resgates: D+1 da Cotização. Fundo com menos de 12 meses de histórico.

Kadima Equities FC FIA: Início do Fundo: 17/12/2010. FL Médio em 12 meses: R\$ 24,239,942. Taxa de administração: 1.35%a.a. (máx. de 1.35%a.a.). Taxa de Performance: 20% do que exceder o IBOVESPA. Público Alvo: Investidor em Geral. Cota de Aplicação: D+0. Cota de Resgate: D+1. Liquidação de Resgates: D+2 da cotização.



Esta carta é uma publicação cujo propósito é divulgar informações e dar transparência à gestão executada pela Kadima Asset Management. As informações contidas neste material são de caráter exclusivamente informativo, não devem ser consideradas uma oferta para aquisição de cotas de fundos de investimento e não constitui prospecto previsto na instrução CVM 555 ou no Código de Auto-Regulação da ANBIMA. Este Material Técnico contém resultados baseados em simulações históricas e os resultados reais poderiam ser significativamente diferentes. O investimento em Fundo não é garantido pelo Fundo Garantidor de Crédito. Rentabilidade passada não representa garantia de rentabilidade futura. A rentabilidade divulgada não é líquida de impostos e de eventual taxa de saída. Para avaliação de um fundo de investimento, é recomendável a análise de, no mínimo, 12 (doze) meses. Leia o formulário de informações complementares, a lâmina de informações essenciais, se houver, e o regulamento antes de investir. Os termos "Master" e "Feeder" são comumente utilizados no meio financeiro para designar veículos de investimento que fazem parte de uma estrutura na qual vários fundos de cotas possam compartilhar de uma mesma estratégia. Os fundos de cotas são chamados "Feeders", pois aplicam recursos financeiros no fundo receptor, este chamado fundo "Master", no qual a estratégia é implementada. Administrador/ Distribuidor: BNY Mellon Serviços Financeiros DTVM S.A., CNPJ: 02.201.501/0001-61, situada à Av. Presidente Wilson, 231, 11º andar, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20030-905. Telefone: (21) 3219-2998 Fax (21) 3974-4501 www.bnymellon.com.br/sf - SAC: sac@bnymellon.com.br ou (21) 3974-4600, (11) 3050-8010, 0800 725 3219 - Ouvidoria: ouvidoria@bnymellon.com.br ou 0800 7253219.