

## 1. Cálculo dos Valores Médios e Medianos

Cálculos consideram apenas pessoas físicas. Os instrumentos avaliados são: i) Ações pertencentes ao índice Ibovespa (carteira do mês do relatório); ii) Futuros de mini-índice e de mini-dólar; iii) ETFs BOVA11 e BOVV11; e iv) Opções sobre ações (cinco ativos-objetos das séries mais líquidas).

### 1.1. Cálculo do saldo financeiro de day-trade

a) Cálculo do preço médio de compra de um instrumento e um comitente

$$pmC_{instDoc} = \frac{\sum_{NC} qtdC_i \times price_i}{\sum_{NC} qtdC_i}$$

Onde:

$pmC_{instDoc}$ : Preço médio de compra de um instrumento operado por um comitente;

$qtdC_i$ : Quantidade do negócio de compra  $i$ ;

$price_i$ : Preço do negócio de compra  $i$ ;

$NC$ : Todos os negócios de compra realizados por um comitente em um determinado instrumento.

b) Cálculo de preço médio de venda de um instrumento e um comitente

$$pmV_{instDoc} = \frac{\sum_{NV} qtdV_i \times price_i}{\sum_{NV} qtdV_i}$$

Onde:

$pmV_{instDoc}$ : Preço médio de venda de um instrumento operado por um comitente;

$qtdV_i$ : Quantidade do negócio de venda  $i$ ;

$price_i$ : Preço do negócio de venda  $i$ ;

$NV$ : Todos os negócios de venda realizados por um comitente em um determinado instrumento.

c) Cálculo do saldo financeiro de day-trade de um dia de um instrumento e um comitente

$$SaldoDT_{instDoc}(t) = \min(qtdC_{instDoc}, qtdV_{instDoc}) \times (pmV_{instDoc} - pmC_{instDoc}) \times M - EDT_{instDoc}$$

Onde:

$SaldoDT_{instDoc}(t)$ : Saldo financeiro de day-trade de um comitente em um instrumento no dia  $t$ ;

$qtdC_{instDoc}$ : Quantidade comprada ao final do dia em um instrumento por um comitente;

$qtdV_{instDoc}$ : Quantidade vendida ao final do dia em um instrumento por um comitente;

$pmC_{instDoc}$ : Preço médio de compra de um instrumento operado por um comitente;

$pmV_{instDoc}$ : Preço médio de venda de um instrumento operado por um comitente;

$M$ : Multiplicador do contrato;

$EDT_{instDoc}$ : Valor dos emolumentos de day-trade cobrado pela B3 de um comitente.

- d) Cálculo do saldo financeiro de day-trade acumulado em um mês de um instrumento e um comitente

$$SaldoDT_{instDocMensal}(j) = \sum_{T_j} SaldoDT_{instDoc}(t)$$

Onde:

$SaldoDT_{instDocMensal}(j)$ : Saldo financeiro de day-trade de um comitente em um instrumento acumulado no mês  $j$ ;

$SaldoDT_{instDoc}(t)$ : Saldo financeiro de day-trade de um comitente em um instrumento no dia  $t$ ;

$T_j$ : Número de dias do mês  $j$ ;

## 1.2. Cálculo das medianas

- a) Cálculo do ganho mediano por dia de todos os comitentes ganhadores por instrumento

$$GanhoMediano_{instDia}(t) = Mediana(Ganho_{instDoc}(t))$$

Onde:

$GanhoMediano_{instDia}(t)$ : Mediana dos ganhos de day-trade em um instrumento no dia  $t$ ;

$Ganho_{instDoc}(t)$ : Valor do saldo de day-trade dos comitentes ganhadores ( $SaldoDT_{instDoc}(t) \geq 0,01$ ) em um instrumento no dia  $t$ ;

- b) Cálculo da perda mediana por dia de todos os comitentes perdedores por instrumento

$$PerdaMediana_{instDia}(t) = Mediana(Perda_{instDoc}(t))$$

Onde:

$PerdaMediana_{instDia}(t)$ : Mediana das perdas de day-trade em um instrumento no dia  $t$ ;

$Perda_{instDoc}(t)$ : Valor do saldo de day-trade dos comitentes perdedores ( $SaldoDT_{instDoc}(t) \leq -0,01$ ) em um instrumento no dia  $t$ ;

- c) Cálculo do ganho mediano diário por instrumento no trimestre

$$GanhoMedianoDiario_{instTri} = Mediana([GanhoMediano_{instDia}(1), \dots, GanhoMediano_{instDia}(n)])$$

Onde:

$GanhoMedianoDiario_{instTri}$ : Valor mediano do saldo ganhador de day-trade diário em um instrumento no trimestre;

$GanhoMediano_{instDia}(t)$ : Mediana dos ganhos de day-trade em um instrumento no dia  $t$ ;

$n$ : Número de dias no trimestre analisado;

- d) Cálculo da perda mediana diária por instrumento no trimestre

$$\begin{aligned} \text{PerdaMedianaDiaria}_{instTri} \\ = \text{Mediana}([\text{PerdaMediana}_{instDia}(1), \dots, \text{PerdaMediana}_{instDia}(n)]) \end{aligned}$$

Onde:

$\text{PerdaMedianaDiaria}_{instTri}$ : Valor mediano do saldo perdedor de day-trade diário em um instrumento no trimestre;

$\text{PerdaMediana}_{instDia}(t)$ : Mediana das perdas de day-trade em um instrumento no dia  $t$ ;

$n$ : Número de dias no trimestre analisado;

- e) Cálculo do ganho mediano por mês de todos os comitentes ganhadores por instrumento

$$\text{GanhoMediano}_{instMensal}(j) = \text{Mediana}(\text{Ganho}_{instDocMensal}(j))$$

Onde:

$\text{GanhoMediano}_{instMensal}(j)$ : Mediana dos ganhos de day-trade em um instrumento no mês  $j$ ;

$\text{Ganho}_{instDocMensal}(j)$ : Valor do saldo de day-trade dos comitentes ganhadores ( $\text{SaldoDT}_{instDocMensal}(t) \geq 0,01$ ) em um instrumento no mês  $j$ ;

- f) Cálculo da perda mediana por mês de todos os comitentes perdedores por instrumento

$$\text{PerdaMediana}_{instMensal}(j) = \text{Mediana}(\text{Perda}_{instDocMensal}(j))$$

Onde:

$\text{PerdaMediana}_{instMensal}(j)$ : Mediana das perdas de day-trade em um instrumento no mês  $j$ ;

$\text{Perda}_{instDocMensal}(j)$ : Valor do saldo de day-trade dos comitentes perdedores ( $\text{SaldoDT}_{instDocMensal}(t) \leq -0,01$ ) em um instrumento no mês  $j$ ;

- g) Cálculo do ganho mediano mensal por instrumento no trimestre

$$\begin{aligned} \text{GanhoMedianoMensal}_{instTri} \\ = \text{Mediana}([\text{GanhoMediano}_{instDia}(1), \dots, \text{GanhoMediano}_{instDia}(3)]) \end{aligned}$$

Onde:

$\text{GanhoMedianoDiario}_{instTri}$ : Valor mediano do saldo ganhador de day-trade mensal em um instrumento no trimestre;

$\text{GanhoMediano}_{instMensal}(j)$ : Mediana dos ganhos de day-trade em um instrumento no mês  $j$ ;

- h) Cálculo da perda mediana mensal por instrumento no trimestre

$$\begin{aligned} \text{PerdaMedianaMensal}_{instTri} \\ = \text{Mediana}([\text{PerdaMediano}_{instMensal}(1), \dots, \text{PerdaMediana}_{instMensal}(3)]) \end{aligned}$$

Onde:

$PerdaMedianaMensal_{instTri}$ : Valor mediano do saldo perdedor de day-trade mensal em um instrumento no trimestre;

$PerdaMediana_{instMensal}(j)$ : Mediana das perdas de day-trade em um instrumento no mês  $j$ ;

- i) Cálculo do % médio de comitentes ganhadores por dia para cada instrumento

$$NumGanhadoresDia_{instTri} = \frac{nG}{nG + nP}$$

Onde:

$NumGanhadoresDia_{instTri}$ : Valor percentual médio de comitentes ganhadores por dia no trimestre;

$nG$ : soma de comitentes ganhadores por dia no trimestre;

$nP$ : soma de comitentes perdedores por dia no trimestre;

- j) Cálculo do % médio de comitentes perdedores por dia para cada instrumento

$$NumPerdedoresDia_{instTri} = \frac{nP}{nG + nP}$$

Onde:

$NumPerdedoresDia_{instTri}$ : Valor percentual médio de comitentes perdedores diários no trimestre;

$nG$ : soma de comitentes ganhadores por dia no trimestre;

$nP$ : soma de comitentes perdedores por dia no trimestre;

- k) Cálculo do % médio de comitentes ganhadores por mês para cada instrumento

$$NumGanhadoresMes_{instTri} = \frac{nGm}{nGm + nPm}$$

Onde:

$NumGanhadoresMes_{instTri}$ : Valor percentual médio de comitentes ganhadores por mês no trimestre;

$nGm$ : soma de comitentes com ganhos mensais no trimestre;

$nPm$ : soma de comitentes com perdas mensais no trimestre;

- l) Cálculo do % médio de comitentes perdedores por mês para cada instrumento

$$NumPerdedoresMes_{instTri} = \frac{nPm}{nGm + nPm}$$

Onde:

$NumPerdedoresMes_{instTri}$ : Valor percentual médio de comitentes ganhadores por mês no trimestre;

$nGm$ : soma de comitentes com ganhos mensais no trimestre;

$nPm$ : soma de comitentes com perdas mensais no trimestre;

## 2. Cálculo das Métricas de Risco

### 2.1. Cálculo do VaR

A métrica Value-at-Risk (VaR) é calculada para cada instrumento ou fator de risco a partir de sua série histórica de retornos de um dia. O histórico utilizado para o cálculo da métrica se inicia em 02/jan/2002 (ou data de início de negociação no caso desta ser mais recente). As volatilidades históricas são calculadas a partir de uma média móvel exponencial ponderada (EWMA - Exponentially Weighted Moving Average). O intervalo de confiança utilizado é de 99,96% (severidade equivalente a uma crise a cada 10 anos).

#### a) Cálculo da volatilidade

$$\sigma_t^{EWMA} = \sqrt{\lambda\sigma_{t-1}^2 + (1-\lambda)u_{t-1}^2}$$

Onde:

$\sigma_t^{EWMA}$ : Volatilidade de um instrumento ou fator de risco na data t;

$\lambda$ : Peso para o valor mais recente da volatilidade ( $\lambda = 0,94$ );

$u_{t-1}$ : retorno percentual observado para o instrumento ou fator de risco em t-1.

#### b) Cálculo do VaR

$$VaR = z_{99,96} \times \sigma_t^{EWMA}$$

Onde:

$VaR$ : Value-at-Risk de um instrumento ou fator de risco;

$\sigma_t^{EWMA}$ : Volatilidade estimada para o instrumento ou fator de risco;

$z_{99,96}$ : Intervalo de confiança 99,96% em uma distribuição normal padrão.

### 2.2. Estresse estatístico

A métrica de estresse estatístico é calculada para cada instrumento ou fator de risco a partir de sua série histórica de retornos de um dia. O histórico utilizado para o cálculo da métrica se inicia em 02/jan/2002 (ou data de início de negociação no caso desta ser mais recente). Os parâmetros de uma distribuição t-Assimétrica são estimados a partir do histórico de retornos. O valor da métrica é obtido a partir dos quantis referentes a um intervalo de confiança de 99,96% desta distribuição t-Assimétrica.