

---

*METODOLOGIA DE GESTÃO DE RISCOS*

---

**LÓTUS INVESTIMENTOS LTDA**

## CAPÍTULO I INTRODUÇÃO

### Considerações Iniciais

A Lótus Investimentos Ltda. ("Lótus" ou "instituição") é uma sociedade limitada autorizada pela Comissão de Valores Mobiliários a atuar na prestação de serviços de administração de carteiras de valores mobiliários, oferecendo serviços de gestão de recursos de terceiros por meio de carteiras administradas, clubes ou fundos de investimento, tanto para investidores de varejo quanto institucionais.

Com base nisso, a Lótus está sujeita aos regramentos que regem o funcionamento do mercado de capitais brasileiro, notadamente às normas editadas pela Comissão de Valores Mobiliários ("CVM"), que atualmente regulam o exercício da atividade de administração de carteiras por meio da Instrução CVM nº 558, de 26 de março de 2015 ("Instrução CVM 558").

### Objetivo

A presente Política de Gestão de Riscos ("Política") tem por objetivo estabelecer as normas e procedimentos a serem observados pelos sócios, administradores e funcionários ("Colaboradores") da instituição acerca das práticas de gerenciamento de riscos na atividade de gestão de recursos de terceiros prestada pela Lótus.

A gestão de riscos da Lótus está apoiada em quatro pilares principais: as políticas de risco, as metodologias de risco, a infraestrutura de risco e o monitoramento das atividades, descritas no Capítulo II desta Política.

### Responsabilidade

A responsabilidade por verificar e fiscalizar o cumprimento desta Política por parte dos Colaboradores, bem como a de fornecer a estes o treinamento necessário para o seu cumprimento, é do Departamento de Risco da Lótus.

Também será de responsabilidade do Departamento de Risco a definição dos métodos para avaliação e monitoramento do conteúdo previsto nesta Política, bem como a de mensurar

os riscos de uma maneira integrada, levando em consideração as interações entre os fatores de risco para fornecer um panorama amplo sobre os riscos assumidos pela Lótus.

Todos os Colaboradores devem assegurar completo conhecimento deste documento e de todos os Manuais aos quais a Lótus está submetida, devendo ser signatários de termo de anuência ("Termo de Anuência").

Não obstante as responsabilidades de fiscalização e regulação do Departamento de Risco acima descritas, é responsabilidade de todo e cada Colaborador zelar pelo cumprimento desta Política atuando na identificação, avaliação e classificação de possíveis riscos para que possam ser utilizadas as ferramentas apropriadas no sentido de minimizar ou eliminar os possíveis riscos.

Em caso de dúvidas acerca da interpretação sobre os referidos procedimentos ou condutas, o Departamento de Risco da Lótus deverá ser comunicado para fornecer as orientações necessárias.

O descumprimento das regras previstas nesta Política será considerado infração contratual e ensejará a imposição de penalidades, nos termos do Capítulo V abaixo, sem prejuízo das eventuais medidas legais cabíveis.

As informações contidas neste documento são confidenciais e de propriedade da Lótus, não podendo ser transmitidas, disponibilizadas em todo ou em parte, em qualquer meio ou formato, sem prévia autorização por escrito, outorgada pelo Departamento de Risco da Lótus.

## **CAPÍTULO II**

### **DA GESTÃO DE RISCOS**

A Política de Gestão de Riscos é abrangente por natureza e, por isso, aplicável a todos os níveis funcionais da instituição

#### **Políticas de Risco**

As políticas de risco formam uma zona de interseção com áreas estratégicas da empresa. Quando estamos falando de risco de mercado, de liquidez, de crédito, a interseção dá-se com a estratégia operacional da equipe de gestão e deve estar alinhada com as diretrizes

estabelecidas pelo Comitê de Investimentos da instituição. Quando se tratar de risco operacional, além do Comitê de Investimentos, há também interseção com a estratégia do Comitê Executivo, afetando vários departamentos da instituição.

### **Metodologias de Risco**

As políticas não podem ser implementadas sem os métodos apropriados para medir, controlar e gerenciar os riscos. Além do conteúdo previsto nesta Política, os Manuais de Risco, que permanecem arquivados na sede da instituição, descrevem de maneira detalhada as metodologias utilizadas pela Lótus para mensurar os riscos envolvidos nos processos.

Os riscos são medidos em termos globais, disponibilizados para os sistemas instituídos pela infraestrutura de risco, para monitoramento.

### **Infraestrutura e Riscos**

As políticas e as metodologias somente poderão ser implementadas com a infraestrutura apropriada. Isso inclui:

- A utilização de sistemas e plataformas específicas, confiáveis e robustas, que apoiem as análises de risco;
- Uma estrutura organizacional independente que dá ao Departamento de Risco autonomia para seguir a filosofia de gestão de risco da instituição;
- Profissionais qualificados com a experiência necessária para garantir a independência e a firmeza para as decisões importantes.

### **Monitoramento e Relatório**

No processo de avaliação de risco são identificados os principais riscos e controles correlatos, alinhados aos objetivos da instituição. O Departamento de Risco mantém atualizadas as informações necessárias para o controle dos potenciais riscos e monitora o status dos mesmos. A metodologia utilizada para o monitoramento e controle dos riscos é revisada, quando necessário, pelo Comitê Executivo.

## CAPÍTULO III DOS RISCOS ENVOLVIDOS

### Risco de Mercado

Risco de Mercado consiste no risco de flutuação dos preços dos ativos que compõem as carteiras de investimento.

Os riscos de mercado a que se sujeitam as operações realizadas pela Lótus Investimentos caracterizam-se primordialmente pela, mas não se limitam, à possibilidade de flutuação nos preços dos ativos nos quais as disponibilidades de caixa são investidas.

O sistema de controle de risco desenvolvido pela Lótus Investimentos é proprietário e compatível com a natureza e complexidade das operações, produtos e serviços oferecidos.

Através do sistema, é possível avaliar o risco das posições caso ocorra uma situação adversa extrema, capaz de alterar significativamente o comportamento dos mercados. As carteiras são submetidas a variações padronizadas de determinados fatores de risco aos quais os ativos financeiros investidos possam estar sujeitos.

Para calcular o Risco de Mercado, a Lótus Investimentos utiliza o VaR (Value at Risk) paramétrico, com 95% (noventa e cinco por cento) de confiança, volatilidade e correlação calculadas através do EWMA (*Exponential Weighted Moving Average*) com lâmbda otimizado.

O VaR é um modelo matemático que estima, baseado em premissas históricas e estatísticas, a perda financeira provável para um determinado horizonte de tempo, dada a exposição dos investimentos ao mercado.

Acompanhamos em tempo real o resultado das operações e adotamos procedimentos para ajustar a melhor relação de risco/retorno para nosso portfólio, em concordância com a política estabelecida para cada produto.

A Lótus mantém, ainda, procedimentos de monitoramento e documentação necessários para garantir que os envolvidos na gestão dos recursos sob tutela da instituição tenham sempre ciência do risco de suas posições e mantenham sempre um plano de ação para cenários adversos.

Maiores informações referentes ao Risco de Mercado, bem como sua metodologia de cálculo, estão dispostas no Manual de Gestão de Risco de Mercado no ANEXO II do presente documento.

### **Risco de Liquidez**

Risco de Liquidez pode ser dividido em dois tópicos: O risco de Liquidez dos ativos sob custódia e o Risco de Liquidez de *Funding*.

O Risco de Liquidez dos ativos sob custódia ocorre quando a realização de uma transação é dificultada devido ao tamanho da posição detida em um determinado ativo e aos seus preços prevalecentes no mercado. Com o objetivo de garantir liquidez às posições, o Departamento de Risco da Lótus Investimentos monitora e acompanha diariamente o volume médio de negociação de cada ativo do universo de cobertura e especificamente dos ativos investidos em cada portfólio.

O gerenciamento do Risco de Liquidez é feito conforme descrito no Manual de Liquidez, disponível no ANEXO I do presente documento. Basicamente, as medições são feitas com base no volume médio de negociação dos ativos, ou são referenciados às características dos títulos.

O Risco de Liquidez de *Funding* se refere à inabilidade de se fazer um pagamento de um referido resgate. Para minimizar o impacto deste risco, a Lótus Investimentos prima por um crescimento orgânico de seu AUM (*Asset Under Management*) de forma que um único investidor nunca detenha um percentual muito grande em uma carteira de investimento coletivo.

O Departamento de Risco da Lótus gera um relatório na periodicidade semanal com o perfil de liquidez para cada um de seus produtos financeiros, demonstrando a exposição e o prazo de liquidez individualmente.

### **Risco de Crédito**

O Risco de crédito origina-se do fato de a contraparte estar sem capacidade de realizar o pagamento de uma obrigação contratual.

Existem limites de exposição total por emissor, estabelecidos pelo Departamento de Risco da Lótus Investimento para os produtos financeiros que, de acordo com suas políticas, admitem alocação em títulos de crédito privado.

A Lótus Investimentos realiza análise de risco de crédito por meio de uma política conservadora para a alocação em títulos que possam incorrer em Risco de Crédito. É feito por um processo interno que leva em conta as condições financeiras do emissor e do mercado. Os indicadores utilizados para a análise são:

- *Dívida Bruta / Patrimônio Líquido;*
- *Dívida Líquida/ Patrimônio Líquido;*
- *Divida líquida / EBITDA (12 meses);*
- *Resultado Operacional (EBIT) / Despesa de juros;*
- *Receita / Despesas com juros;*
- *Endividamento Líquido / Patrimônio Líquido;*
- *Duration da Dívida.*

Para fins de alocação dos ativos em qualquer uma das carteiras, somente poderão aqueles títulos de renda fixa cujos emissores possuam solvência e capacidade de pagamento, segundo os indicadores acima. Paralelamente, verifica-se se há análise de crédito por algumas das agências de risco globais, segundo a seguinte classificação:

S&P	MOODY'S	FITCH
AAA	Aaa	AAA
AA+	Aa1	AA+
AA	Aa2	AA
AA-	Aa3	AA-
A+	A1	A+
A	A2	A
A-	A3	A-
BBB+	Baa1	BBB+

BBB	Baa2	BBB
BBB-	Baa3	BBB-
BB+	Ba1	BB+
BB	Ba2	BB
BB-	Ba3	BB-
B+	B1	B+
B	B2	B
B-	B3	B-
CCC+	Caa1	CCC+
CCC	Caa2	CCC
CCC-	Caa3	CCC-
CC	Ca	CC
C	C	C
D	D	D

Na escolha dos ativos, será dada a preferência por ativos com classificação considerada “*Investment Grade*”. *Investment grade* é uma nota de avaliação de crédito dada por agências de rating a investimentos de baixo risco. A escala de um *investment grade* vai de AAA a BBB- para Fitch e S&P e Aaa a Baa3 para Moody’s segundo tabela acima.

### Risco Operacional

Risco Operacional é o risco de perdas diretas ou indiretas resultantes de processos falhos ou inadequados, sistemas, pessoal ou eventos externos.

A Lótus busca identificar, avaliar e monitorar para antecipar riscos referentes às pessoas, aos processos e à tecnologia da instituição que tenham o potencial de impactar a



consecução de seus objetivos estratégicos, quando da administração de recursos de terceiros.

Para minimizar o impacto de possíveis Riscos Operacionais, a Lótus adota uma série de medidas para garantir a eficiência de seus sistemas e processos:

- O rodízio de atividades (*Job Rotation*) com a finalidade de evitar que o conhecimento das atividades fique concentrado ou restrito a um único funcionário;
- Trabalhamos com um sistema de execução das operações automatizado para reduzir a possibilidade de falhas de execução;
- Sistema computacional com alarmes para acompanhamento das carteiras e das posições. O sistema integra os parâmetros das políticas de investimentos que são monitorados em tempo real;
- Estrutura de contingência em ambiente externo com 2 (duas) posições com acesso à *internet* e linha telefônica;
- Testes de segurança periódicos para os sistemas de informações e a realização de *backups* semanais de todas as informações importantes em conformidade com a Política de Segurança da Informação da Lótus.

Maiores informações referentes ao Risco Operacional e as metodologias utilizadas, estão dispostas no Manual de Gestão de Risco Operacional no ANEXO III do presente documento.

## **CAPÍTULO IV**

### **TREINAMENTOS**

#### **Programas de Treinamento**

Todos os Colaboradores da Lótus, inclusive seus sócios e administradores, deverão obrigatoriamente participar dos programas de treinamento descritos neste capítulo ("Programas de Treinamento"), como forma de atualização e conscientização das regras de conduta e procedimentos internos da instituição.

Os Programas de Treinamento serão conduzidos pelo Departamento de Risco responsável por supervisionar e fiscalizar os Colaboradores quanto ao cumprimento às normas regulamentares e ao previsto nas Políticas e Manuais da Lótus.

Os programas de treinamento devem necessariamente abordar as regras e procedimentos previstos nesta Política. Os programas de treinamento devem ser norteados pela clareza, acessibilidade e simplicidade na transmissão de informações. O conteúdo e datas dos programas de treinamento serão definidos pelo Departamento de Risco, que também arquivará o Termo de Adesão.

Além dos Programas de Treinamento periódicos, todos os novos funcionários da Companhia participam de treinamento no momento de seu ingresso. Nessa mesma ocasião, os Colaboradores deverão assinar o Termo de Anuência, em conformidade com as orientações do Departamento de Risco. Essa adesão e formalização serão renovadas anualmente.

## **CAPÍTULO V**

### **PENALIDADES**

Todos os signatários do Termo de Anuência obrigam-se a seguir rigorosamente as regras estabelecidas nesta Política, pautando suas atividades de acordo com as leis e demais documentos que regulam as práticas aplicáveis aos negócios da Lótus, além de atender as instruções e diretrizes emitidas pelo Comitê Executivo da instituição.

O descumprimento total ou parcial das regras contidas nesta Política, nos Manuais e na legislação vigente constitui violação dos padrões éticos, técnicos e operacionais, conforme o caso, que regem o funcionamento da Lótus.

Assim, qualquer descumprimento acarretará ação disciplinar pelo *Compliance Officer* da instituição, que pode incluir, entre outras, as penalidades de dispensa do vínculo empregatício (demissão) por justa causa, destituição de cargo ou ainda, exclusão do quadro societário da Lótus, tudo isso sem prejuízo de o infrator sujeitar-se às penalidades estabelecidas na legislação brasileira.

Além da obrigatoriedade de cumprimento das instruções da presente Política, dependendo da função ou área de responsabilidade, há ainda a necessidade de cumprimento de políticas adicionais e procedimentos suplementares publicados a critério da instituição, conforme a conveniência ou necessidade.

Os Colaboradores reconhecem o direito de a Lótus exercer direito de regresso caso venha a ser responsabilizada, sofra prejuízo ou venha a arcar com ônus de qualquer espécie em decorrência de atos ilícitos ou infrações cometidas por seus Colaboradores no exercício de suas funções.

## **ANEXO I**

# **Manual de Gestão de Liquidez**

## Introdução

O Objetivo deste manual é apresentar a metodologia utilizada na política interna de gerenciamento de liquidez dos portfólios da Lótus Investimentos.

Todos os ativos componentes dos portfólios geridos pela Lótus Investimentos estão, impreterivelmente, sujeitos ao enquadramento.

## Análise de Liquidez do Ativo

Independente do portfólio, a análise de liquidez dos ativos, para efeito de monitoramento de liquidez, é efetuada individualmente em periodicidade mensal, considerando os valores de marcação a mercado aplicáveis e as definições estipuladas abaixo:

- **Títulos Públicos:** será considerado como posição líquida imediata, todo valor que não exceder 10% (dez por cento) da média diária de negociação referente à última semana de negociações, conforme dados extraídos do Tesouro Nacional e do Banco Central.
- **Operações Compromissadas lastreadas em Títulos Públicos:** são operações com vencimento em 1 (um) dia útil e, portanto, consideradas 100% (cem por cento) líquidas.
- **Cotas de Fundos de Investimento:** a liquidez desse tipo de ativo será dada de acordo com as regras de resgate e/ou amortização estabelecida no regulamento específico de cada fundo de investimento.
- **Certificados de Depósito Bancário ("CDBs"):** os CDBs somente serão considerados ativos líquidos quando seu vencimento for igual ou inferior ao prazo considerado para a análise de liquidez, salvo quando da existência de cláusula de liquidez diária.
- **No segmento de renda variável, os ativos serão separados em três categorias e monitorados de acordo com seus volumes médios de negociação para definir quais ativos são passíveis de alocação, de acordo com os dados disponibilizados pela BMF&BOVESPA:**
  - **Ativos de Primeira Linha:** são ativos de alta liquidez e que tem participação mínima de 1% na composição do Índice Bovespa, o principal índice de referência para o mercado de renda variável.
  - **Ativos de Segunda Linha:** são ativos de liquidez intermediária cuja alocação ou zeragem levaria no máximo 1(um) dia útil, considerando 20% do volume médio negociado pelo ativo nos últimos 21 pregões.
  - **Ativos de Terceira linha:** são ativos de liquidez reduzida cuja alocação ou zeragem levaria mais de 1 (um) dia útil, considerando 20% do volume médio negociado pelo ativo nos últimos 21 pregões.

A Lótus Investimentos aloca recursos em ativos seguindo a política de investimento específica de cada produto. A maioria das políticas de investimentos praticadas permite a alocação em ativos de primeira e segunda linha, entretanto, apenas os produtos que têm em suas políticas de investimento o termo "small caps" admitem a alocação em ativos de terceira linha.

Algumas políticas de investimento dispõem exigência de alocação mínima de 30% a 35% do Patrimônio Líquido em ativos de Primeira Linha.

### **Análise de Liquidez do Passivo**

Para os portfólios de investimento coletivo, em que o cliente tem a discricionariedade sobre o valor e momento dos resgates, disponíveis para o varejo ou passíveis de distribuição pública, o controle de liquidez é efetuado de acordo com a seguinte fórmula, independente da natureza do passivo:

$$Val = MResgateMes \times fator \times PL$$

Onde:

Val: é o valor estimado de resgate de cotistas em um possível cenário de estresse, consideradas as regras de resgate determinadas no regulamento específico do portfólio. Esse valor não pode ser inferior a 15% (quinze por cento) do patrimônio líquido do fundo.

MResgateMes: corresponde à média de resgate mensal nos últimos 12 (doze) meses em percentual do patrimônio líquido do fundo.

fator: é o fator aplicado à média mensal, com valor mínimo de 1,5.

PL: patrimônio líquido do fundo na data da análise.

É importante considerar, para fins de cumprimento das necessidades de liquidação financeira que o Valor estimado resgate (Val) seja menor ou pelo menos igual ao dos ativos disponíveis em caixa somados aos fluxos financeiros dos demais ativos.

$$Val \leq AtivosCaixa + \sum_{i=1}^n FluxoDemaisAtivos$$

Onde:

AtivosCaixa: corresponde à soma do montante aplicado em títulos públicos e operações compromissadas na data da análise.

---

FluxoDemaisAtivos: corresponde ao somatório do fluxo de vencimento dos ativos que compõem a carteira, tais como, por exemplo, ações, ativos de crédito e cotas de fundos de investimento

### **Desenquadramento**

Em caso de desenquadramento do passivo ou ativo, a posição deverá ser ajustada no menor tempo possível imediatamente até que o enquadramento seja novamente atingido. O controle de liquidez é de responsabilidade do Departamento de Risco & *Compliance* e considera, para assegurar a liquidez de seus portfólios, um cenário em que exista a possibilidade de resgate em montante superior à média histórica de resgates observada. Estes cenários podem ocorrer por razão de crise aguda nos mercados financeiro e de capitais, ou ainda por alterações relevantes nos cenários micro ou macroeconômicos nacional e/ou corporativo.

## **ANEXO II**

# **Manual de Gestão de Risco de Mercado**



## Introdução

O objetivo deste manual é apresentar, de maneira clara e objetiva, a metodologia utilizada no sistema de risco da Lótus Investimentos.

As Carteiras Administradas, Clubes e Fundos de Investimento têm seu risco de mercado monitorado diariamente de maneira dinâmica por meio de um sistema proprietário que oferece um conjunto de ferramentas desenvolvidas e implementadas pelo departamento técnico da empresa com este objetivo.

Existem basicamente duas ferramentas principais:

- VaR (Value-at-Risk)
- O teste de estresse (*Stress Test*).

O VaR é calculado seguindo a metodologia proposta pelo *RiskMetrics*, uma importante ferramenta de gerenciamento de risco. Os cenários para o teste de estresse (*Stress Test*) são avaliados mensalmente pelo Comitê de Investimentos da Lótus, em sua reunião periódica de Análise de Cenário. O comitê pode ainda reunir-se extraordinariamente, de acordo com as condições de mercado.

## Fonte de Dados:

A marcação a mercado é vital para a correta mensuração do risco dos instrumentos financeiro. Os dados utilizados pelo sistema Lótus de Controle de Risco são obtidos através de fontes externas independentes. Na ausência de fontes de informação fidedignas ou confiáveis, a precificação dos ativos ocorre utilizando métodos conhecidos e comumente aceitos pelo no mercado financeiro. As fontes de dados utilizadas para a marcação a mercado dos ativos são as seguintes:

- Administradoras contratadas
- Anbima
- BM&F Bovespa
- Banco Central do Brasil
- CBLC
- CETIP
- Tesouro Nacional

## Definição de variação de preço e composição de retorno:

Risco é comumente mensurado em termos de variação de preços. As variações podem ocorrer em termos absolutos ou relativos ou ainda, logarítmicos. Quando uma variação de preços é definida como relativa e assume valor em relação a um preço inicial, denominamos esta relação como "retorno".

Para medirmos o risco de um ativo, utilizamos o desvio padrão de seus retornos. O desvio padrão é uma medida de dispersão de resultados em torno de sua média, mas para mensurarmos o risco de maneira correta, o primeiro passo consiste no cálculo da série de retornos.

Considerando um *Período Unitário* onde  $P_t$  é o preço de um ativo no instante  $t$  e, um  $t$  representa um período de negociação, a variação absoluta de um preço pode ser definida por:

$$D_t = (P_t - P_{t-1})$$

Onde  $D_t$  é o retorno absoluto do ativo em função de sua variação de preços em dois instantes de tempo diferentes.

O retorno relativo ou percentual pode ser definido por:

$$R_t = \frac{(P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}}$$

Onde  $R_t$  é o retorno relativo do ativo em um determinado período e  $P_t$  é o preço do ativo no instante  $t$ .

Alternativamente e também bastante utilizado, o retorno pode ser medido em termos logarítmicos por apresentar propriedades estatísticas favoráveis.

O retorno líquido de um ativo é  $1 + R_t$ , então a variação logarítmica dos preços ou a composição contínua do retorno pode ser definida por:

$$r_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

Onde  $p_t = \ln(P_t)$  é o logaritmo natural de  $P_t$

Na prática a principal razão para trabalharmos com retornos ao invés de preços é a atratividade das propriedades estatísticas dos retornos sobre os preços.

Assumindo que a distribuição dos retornos é normal, estamos admitindo que  $R_t \in \mathfrak{R}$ , pode assumir os valores no intervalo  $(-\infty, +\infty)$ . Esta condição só é satisfeita se utilizarmos retornos na forma logarítmica e a acumulação dos retornos logarítmicos é igual a sua soma algébrica, diferentemente dos retornos aritméticos.

Para ilustrar o comportamento das variações relativas, absolutas e logarítmicas apresentamos a tabela abaixo com os preços de fechamento da Petrobras (PETR4) no período de 29 de dezembro de 2011 a 26 de janeiro de 2012.

Data	Preço do Ativo	Variação Absoluta	Variação Relativa (%)	Variação Logarítmica (%)
29-dez-11	21,29			
2-jan-12	21,53	0,24	1,127%	1,121%
3-jan-12	22,41	0,88	4,087%	4,006%
4-jan-12	22,57	0,16	0,714%	0,711%
5-jan-12	22,31	-0,26	-1,152%	-1,159%
6-jan-12	22,33	0,02	0,090%	0,090%
9-jan-12	22,63	0,30	1,343%	1,335%
10-jan-12	22,90	0,27	1,193%	1,186%
11-jan-12	22,91	0,01	0,044%	0,044%
12-jan-12	23,08	0,17	0,742%	0,739%
13-jan-12	23,05	-0,03	-0,130%	-0,130%
16-jan-12	23,65	0,60	2,603%	2,570%
17-jan-12	23,80	0,15	0,634%	0,632%
18-jan-12	24,37	0,57	2,395%	2,367%
19-jan-12	24,21	-0,16	-0,657%	-0,659%
20-jan-12	24,22	0,01	0,041%	0,041%
23-jan-12	25,13	0,91	3,757%	3,688%
24-jan-12	25,40	0,27	1,074%	1,069%
26-jan-12	24,92	-0,48	-1,890%	-1,908%

Como esperado, as variações de preço tem sempre o mesmo módulo para um único dia, entretanto, apesar da similaridade entre a variação relativa e a variação logarítmica há uma pequena diferença na composição.

Para um horizonte de vários períodos o retorno  $r_t$  e  $R_t$  descrito para períodos singulares podem ser adaptado para:

$$R_t(k) = \frac{P_t - P_{t-k}}{P_{t-k}}$$

E o retorno líquido de um período pode ser definido como o produto dos retornos discretos diários  $1 + R_t(k)$ , da seguinte maneira:

$$1 + R_t(k) = (1 + R_t)(1 + R_{t-1}) \dots (1 + R_{t-k-1}) \text{ ou de maneira linear,}$$

$$r_t(k) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-k}}\right)$$

O retorno composto contínuo  $r_t(k)$  é o somatório dos retornos contínuos de um dia. Podemos, portanto utilizar a seguinte relação:

$$\begin{aligned} r_t(k) &= \ln[1 + R_t(k)] \\ r_t(k) &= \ln[(1 + R_t)(1 + R_{t-1})(1 + R_{t-k-1})] \\ r_t(k) &= r_t + r_{t-1} + r_{t-k-1} \end{aligned}$$

Observe que na composição, uma operação de multiplicação se transforma em uma operação de adição, entretanto os retornos múltiplos baseados em uma composição contínua são simplesmente a soma dos retornos diários.

Por exemplo: Para um período de 25 dias de negociação, trabalhando com variações de preço logarítmicas, a composição contínua de retorno no mês seria descrita pela seguinte equação:

$$r_t(25) = r_t + r_{t-1} + r_{t-24}$$

### ***Pesos individuais e a composição contínua dos retornos agregados***

Na composição contínua de resultados é importante compreender como o peso de cada posição individual do portfólio  $w_n$  contribui para a composição total.

O valor inicial de uma carteira  $P_0$ , composta por três instrumentos pode ser definido da seguinte maneira:

$$P_1 = w_1 \cdot P_0 \cdot e^{r_1} + w_2 \cdot P_0 \cdot e^{r_2} + w_3 \cdot P_0 \cdot e^{r_3}$$

Substituindo  $r_p = \ln\left(\frac{P_1}{P_0}\right)$ , temos:

$$r_p = \ln(w_1 \cdot e^{r_1} + w_2 \cdot e^{r_2} + w_3 \cdot e^{r_3})$$

O valor de um portfólio um período depois da composição discreta, utilizando retornos percentuais é:

$$P_1 = w_1 \cdot P_0 \cdot (1 + r_1) + w_2 \cdot P_0 \cdot (1 + r_2) + w_3 \cdot P_0 \cdot (1 + r_3)$$

Considerando o retorno que o retorno percentual do portfólio corresponde a:

$R_p = \frac{(P_1 - P_0)}{P_0}$ , temos a expressão mais utilizada para descrever o retorno de um portfólio, ponderada pelos retornos individuais:

$$R_p = w_1 \cdot r_1 + w_2 \cdot r_2 + w_3 \cdot r_3$$

Embora o retorno agregado possa ser obtido através dos retornos percentuais ou através da composição contínua dos retornos, optamos pela utilização da composição contínua dos retornos para a prática dos cálculos conforme equação definida abaixo:

$$r_{pt} \cong \sum_{t=1}^T w_i \cdot r_{it}$$

### Cálculo de Variâncias e Covariâncias:

A correta estimação das volatilidades e correlações é crucial para o cálculo do *Value at Risk* (VaR).

A volatilidade é uma medida de dispersão dos retornos em relação à sua média. Quanto maior a variação dos preços por unidade de tempo, maior o risco de ganho ou perda financeira, por isso, a volatilidade é considerada uma medida de risco.

A forma mais simples de estimarmos a volatilidade é através do cálculo do desvio padrão, que atribui peso uniforme a todas as observações.

A correlação ou coeficiente de correlação indica a força e a direção do relacionamento linear entre duas variáveis aleatórias. Embora a correlação indique co-relação, não implica necessariamente em causalidade. Esta medida de associação entre duas variáveis tem seu valor variando no intervalo entre (-1,+1) de forma que, quanto maior em módulo, maior a dependência linear entre as duas variáveis.

Podemos definir o coeficiente de correlação entre duas variáveis com retorno aleatório no tempo como:

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}^2}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$
, onde  $\sigma_{xy}^2$  representa a covariância entre X e Y. Uma maneira simples de entender o que a covariância mede é compreender a definição de variância:

A variância de uma variável aleatória é a medida de sua variação em relação à média das variações definida por  $\mu_x$ . A expressão matemática que representa a variância então é definida como:

$$E[(X - \mu_x)^2]$$

Aonde o termo  $E[ ]$  é expectativa matemática ou simplesmente a média.

Enquanto a variância mede apenas a variação de uma variável em relação à sua média, a covariância relaciona duas variáveis, conforme descrito abaixo:

$$E[(X - \mu_x) \cdot (Y - \mu_y)]$$

Portanto, para uma série temporal de observações:

$r_p t = 1 \dots T$ , podemos denotar o coeficiente de correlação  $\rho_k$  da seguinte maneira:

$$\rho_k = \frac{\sigma_{t,t-k}^2}{\sigma_t \cdot \sigma_{t-k}} = \frac{\sigma_{t,t-k}^2}{\sigma_t^2}$$

Ou considerando o coeficiente de correlação por amostragem:

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=k+1}^T \frac{\{(r_t - \bar{r}) \cdot (r_{t-k} - \bar{r})\}}{[T - (k - 1)]}}{\sum_{t=1}^T \frac{\{(r_t - \bar{r})^2\}}{[T - 1]}}$$

$$\bar{r} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_t$$

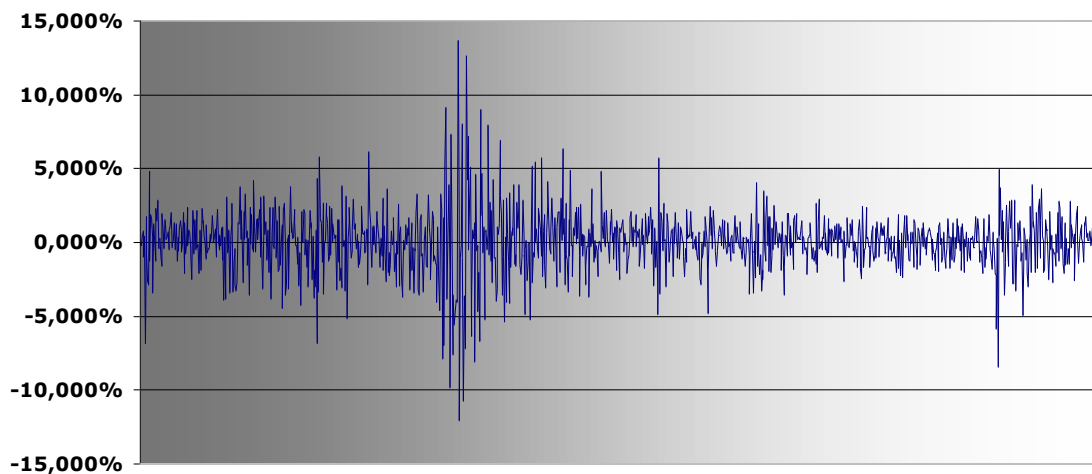
Onde  $k$  = número de atrasos ou simplesmente: defasagem, e  $\bar{r}$  é a média simples.

Se duas séries temporais não estão correlacionadas, estimamos que  $\hat{\rho}_k$  não será significativamente diferente de zero.

Seguindo a hipótese do modelo clássico de regressão linear, aplicável às séries financeiras, podemos pressupor variâncias diferentes ao longo do tempo entre duas series de dados distintos, ou seja, heterocedasticidade. A constatação de retornos temporalmente dependentes inviabiliza o cálculo do VaR, sob hipótese de normalidade das séries de retornos dos ativos.

De maneira geral, retornos altos são seguidos de retornos altos e retornos baixos seguidos por retornos baixos. No gráfico abaixo podemos observar a mudança do padrão da volatilidade da série de retornos do Índice Bovespa ao longo do tempo.

### Retornos diários Ibovespa



Para solucionar o problema, utilizamos um modelo com distribuição condicional, ou seja, tempo-dependente. Este modelo é chamado de GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) para a estimação de variâncias e covariâncias.

O modelo GARCH mais utilizado em finanças é o GARCH (1,1) que faz termos autoregressivos de primeira ordem na variância e no retorno.

A fórmula da variância calculada via GARCH (1,1) dá-se então pela seguinte equação:

$$\sigma_{t-1}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot r_{t-1}^2 + \beta \cdot \sigma_{t-2}^2$$

Onde  $\alpha_0 > 0, \alpha_1 \geq 0, \beta \geq 0, r_t$  é o retorno no instante  $t$  e  $\sigma_t^2$  é a variância no instante  $t$ .

Quanto maior o  $\alpha_1$ , mais rapidamente o modelo reage a choques de volatilidade. Quanto maior o  $\beta$ , mais lenta é a resposta à choques de volatilidade num determinado instante  $t$ .

A estimação dos parâmetros do modelo é dada por maximização da função de verossimilhança.

No sistema, o modelo de estimação utilizado é o EWMA (*Exponential Weighted Moving Average*), que nada mais é que um caso particular do GARCH(1,1), onde  $\alpha_0 = 0$  e  $\alpha_1 + \beta = 1$ . A fórmula para o cálculo da variância via EWMA é dada por:

$$\sigma_{t-1}^2 = \lambda \sigma_{t-2}^2 + (1 - \lambda) \cdot r_{t-1}^2$$

Onde:

$\sigma_{t-1}^2$ , É a volatilidade projetada para  $t+1$  dado o ocorrido até  $t$ .

$\sigma_{t-2}^2$ , É a volatilidade calculada para  $t$  dado  $t-1$ .

$r_{t-1}^2$ , É o retorno quadrático calculado em  $t$ .

$\lambda$ , É um fator de decaimento, o qual  $0 < \lambda < 1$ .



Desta maneira, a estimação da variância depende apenas de um único parâmetro  $\lambda$ , também chamado de "fator de decaimento". Quanto menor o  $\lambda$ , maior o peso dado às últimas observações.

O alisamento exponencial através de EWMA dá às últimas observações um peso através do cálculo da variância histórica usando janela móvel.

O cálculo das covariâncias também é feito via EWMA, utilizando-se a fórmula:

$$\sigma_{ij, \frac{t}{t-1}} = \lambda \cdot \sigma_{ij, \frac{t}{t-1}} + (1 - \lambda) \cdot (r_{i,t} \cdot r_{j,t})$$

A *RiskMetrics* propôs em 1994 o uso do  $\lambda$  de 0,94 para os ativos do mercado americano, entretanto, estudos efetuados pela Lótus Investimentos indicaram que o  $\lambda$  mais bem ajustado ao mercado brasileiro seria o algo em torno de 0,85. Atualmente o  $\lambda$  utilizado em nosso sistema é 0,87, mas este parâmetro é passível de alteração.

### Nível de Significância:

Um dos parâmetros do cálculo do VaR é o nível de significância. Quanto maior o nível de significância, menor a probabilidade do *Value at Risk* (VaR) ser superado.

Ao utilizar um nível de significância de 5%, espera-se que o VaR seja excedido em apenas 5% das observações. A Lótus Investimentos utiliza atualmente o nível de significância de 5%.

### Cálculo do VaR:

O VaR indica a maior perda possível para uma carteira, com um determinado nível de confiança, para um determinado período de tempo.

Uma carteira, com VaR diário, com nível de significância de 5%, de R\$ 100 mil significa que com probabilidade de 95%, a carteira em análise não perderá mais que R\$ 100 mil.

Optamos pelo cálculo do VaR através do modelo paramétrico que pressupõe uma distribuição normal dos retornos dos ativos.

Os ativos são mapeados de acordo com sua classe de risco através da derivada de primeira ordem da função que liga seu preço ao preço do fator de risco.

Sob a hipótese de normalidade dos retornos, e considerando a média nula, temos:

$\Pr(r_t < Z_\alpha \sigma_t) = (1 - \alpha)$   
 , Onde  $Z_\alpha$  é o valor crítico tabelado da distribuição normal padrão ao nível de significância de  $\alpha$ .

Para o nível de significância de 5%, temos que  $Z_\alpha = 1,64$   
 Logo, o cálculo do VaR de um único ativo é dado por:

$$VaR = Z_\alpha \cdot \sigma_t \cdot W$$

Onde  $W$  é o valor da posição e  $\sigma_t$  a volatilidade do ativo.

Contudo, o VaR de uma carteira não é a soma algébrica do VaR de cada um dos ativos. Para chegar a este valor é necessário levar em consideração a correlação entre todos os instrumentos da carteira.

O VaR de um portfólio pode ser escrito na forma matricial:

$$VaR = Z_\alpha \cdot \sqrt{W' \Sigma W}$$

Onde  $W$  é o vetor linha com as posições da carteira divididas em fatores de risco e  $\Sigma$  é a matriz de variância-covariância dos fatores de risco.

$$W = \begin{bmatrix} w1 \\ w2 \\ \vdots \\ wn \end{bmatrix} \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{1,1}^2 & \sigma_{1,2} & \cdots & \sigma_{1,n} \\ \sigma_{2,1} & \sigma_{2,2}^2 & \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n,1} & \cdots & \cdots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}$$

**Teste de estresse:**

Por mais importante que seja o acompanhamento do VaR, este não é capaz de prever perdas em situações extremas de mercado. Uma forma de analisar o comportamento da carteira sob tais situações é através do Teste de estresse.

A Lótus Investimentos utiliza esta ferramenta como forma de avaliação independente de retornos passados, complementando a análise do VaR.

---

Levantamos possíveis cenários econômicos e submetemos nossos ativos a essas condições para que seu comportamento seja avaliado. Os cenários são revistos mensalmente pelo Comitê de Investimentos, nas reuniões de Avaliação de Cenário.

Uma das preocupações da Lótus Investimentos, ao estabelecer seus cenários, é que esses sejam capazes de mensurar perdas oriundas não apenas de eventos extraordinários, mas também de eventos relacionados a falta de liquidez e eventos pontuais, que afetem apenas alguns setores da economia.

## **ANEXO III**

# **Manual de Gestão de Risco Operacional**

## Introdução

O objetivo deste manual é apresentar, de maneira clara e objetiva, a metodologia utilizada pela Lótus Investimentos para gerenciar seus riscos operacionais. Serve ainda de instrumento para auxiliar os responsáveis na aplicação do modelo de gerenciamento de risco operacional adotado.

O Risco Operacional compreende todo evento que pode representar perda de valor de ativos, aumento de passivos ou custos adicionais para a Instituição, podendo ser oriundos de eventos esperados ou não.

As causas dos Riscos Operacionais estão relacionadas aos processos internos, pessoas e sistemas. Os eventos que podem estar associados à estes riscos são: Fraudes, demandas trabalhistas, problemas com produtos e clientes, falhas em sistemas ou recursos, entre outros... As consequências são sempre perdas, de forma direta ou indireta.

## **Boas práticas para controle de riscos operacionais**

Para manter o processo de Gestão de Riscos ativo, a Lótus Investimentos sugere as práticas abaixo como forma de aprimoramento do sistema atualmente utilizado:

- Desenvolver, avaliar, ajustar e utilizar sistemas de controle interno constituídos;
- Garantir a segurança das informações e efetuar *backups* periódicos;
- Controlar e monitorar os serviços e produtos terceirizados;
- Investir em qualificação e treinamento;
- Elevar o nível de comprometimento de todos com os objetivos estratégicos da empresa;
- Conhecer os produtos e serviços oferecidos;
- Conhecer os clientes e seus interesses;
- Estudar cenários antevendo situações fora da normalidade;
- Rever constantemente os procedimentos, práticas internas e políticas da instituição;
- Praticar e manter o plano de continuidade de negócios.

## **O gerenciamento do risco**

Para efetuar o gerenciamento de risco é necessário cumprir algumas etapas para identificar, avaliar e medir os riscos.

## **Mapeamento**

Nesta primeira etapa, o Comitê Executivo da Lótus Investimentos mapeia os possíveis riscos e estabelece o contexto a que se referem. Identificar o contexto significa definir o que fazer, como mensurar os riscos, como monitorar os resultados das intervenções,

identificar quais áreas serão impactadas e ainda, quem serão os responsáveis pelas ações interventivas necessárias e pelo monitoramento das atividades.

### **Avaliação**

Identificados os possíveis riscos, há uma etapa de avaliação para determinar qual a severidade dos impactos da ocorrência e sua possível frequência.

Na etapa de avaliação dos riscos, são determinadas as prioridades dos riscos através da comparação do nível destes riscos no contexto dos objetivos da organização.

Este tratamento busca identificar quais riscos são considerados inaceitáveis para a instituição.

### **Monitoramento**

Após o mapeamento, os riscos passam por uma etapa de monitoramento. Este monitoramento tem como objetivo: verificar, supervisionar, observar criteriosamente ou registrar a melhoria de uma atividade, ação ou sistema a fim de identificar mudanças.

O monitoramento tem caráter de constância e segue planejamento específico.

### **Comunicação e Consulta**

Alterações nos riscos mapeados ou a identificação de novos riscos geram comunicados e consultas. A comunicação consiste em um meio adequado de diálogo entre os envolvidos e o Departamento de Risco da Lótus Investimentos.

### ***A metodologia para Gerenciamento do Risco Operacional***

A metodologia de gerenciamento de risco estabelecida pela Lótus Investimentos pressupõe a utilização de formulários específicos que contemplam critérios para o levantamento de todas as informações referentes à um risco específico.

O formulário contém informações sobre o status do risco, a prioridade do mesmo, identifica os responsáveis, sinaliza possíveis perdas relacionadas e estabelece se o controle existente atende às necessidades de monitoramento ou se será necessário estabelecer controles adicionais. Além disso, contém um descritivo do risco, sua área de mitigação e um histórico de todas as providências adotadas.

Segue abaixo modelo de formulário adotado atualmente:

**Relatório de Risco**

Status  ativo  aberto  fechado

Prioridade do Risco  alta  média  baixa

Departamento Responsável \_\_\_\_\_

Descrição do Risco		Impacto de Risco		
		Baixo	Médio	Alto
		1 2 3	4 5 6	7 8 9
		Probabilidade de Ocorrência		
		Baixa	Média	Alta
		1 2 3	4 5 6	7 8 9

Área de Mitigação	

Ações de Contingência		Eficiência do Controle				
Data	Ação	Ótimo	Bom	Médio	Ruim	Péssimo
		1	2	3	4	5

Descrição	

Para que a exposição ao risco seja calculada, avaliamos dois critérios específicos: Impacto de risco e probabilidade de ocorrência.

Os riscos, depois de mapeados para cada atividade relevante, serão mensurados segundo a probabilidade de frequência versus o impacto de ocorrência do evento.

Os controles, depois de mapeados, serão mensurados segundo sua eficácia e eficiência de aplicação. Há modelos de planilha específicos para o controle de riscos.

Na planilha, o colaborador deve informar o tipo de risco (Crédito, Mercado, Operacional, etc.), deve mensurar o impacto da ocorrência, efetuar um descritivo, sinalizar sua data de ocorrência, a área ou departamento responsável, a área de mitigação e as ações de contingência adotadas.

O responsável pelo controle deve manter o status do comunicado de risco sempre atualizado.

### Impacto de Risco

O informante deve mensurar impacto ou possível abalo causado pela ocorrência do evento de risco potencial, utilizando uma escala que varia de 1 a 9, sendo:

Baixo – de 1 a 3

Médio – de 4 a 6

Alto – de 7 a 9.

Baixo			Médio			Alto		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Risco Baixo – Tem impacto direto, mas compromete somente a eficiência do processo em questão. Estes eventos são normalmente associados a problemas com pessoas e/ou tecnologias.

Risco Médio – Tem impacto relacionado à perda e/ou comprometimento de ativos não críticos e/ou descumprimento de leis ou regulamentações que não comprometem a imagem da instituição.

Risco Alto – Tem impacto relacionado à perda e/ou comprometimento de ativos críticos e/ou descumprimento de leis ou regulamentações que comprometem a imagem da instituição, causando danos e comprometendo vários processos.

### Probabilidade de Ocorrência

É a possibilidade de ocorrência do evento em uma escala que varia de de 1 a 9, sendo:

Baixa – de 1 a 3

Média – de 4 a 6

Alta – de 7 a 9

Baixa			Média			Alta		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

A probabilidade de ocorrência deve ser avaliada segundo base histórica de ocorrências quando houver e deve ser estimada baseada em um mínimo e um máximo:

Baixa Probabilidade – Indica que é pouco provável que o evento ocorra.

Média Probabilidade – Indica eventos que podem ocorrer eventualmente.

Alta Probabilidade – Indica eventos com alta probabilidade de ocorrência ou reincidência, ou seja, é muito provável que o evento ocorra ou se repita.

### Controles

Para avaliar se o controle adotado é suficiente para reduzir o risco operacional estabelecemos uma escala descritiva. Para facilitar o entendimento e posteriormente a



mitigação do risco, devem ser descritos a natureza do controle, se prevenção ou detecção, se é operacional ou gerencial, como segue:

Eficiência: Refere-se à eficiência operacional dos controles. Neste item deve-se avaliar se com os recursos disponíveis consegue-se medir/monitorar a atividade.

A Escala varia de 1 a 5

1 - Ótimo

2 - Bom

3 - Médio

4 - Ruim

5 - Péssimo

Ótimo	Bom	Médio	Ruim	Péssimo
1	2	3	4	5

### **Procedimento para detecção de novos riscos ou atividades**

A qualquer momento, é possível gerar comunicado de risco. Para tal, basta que o colaborador entre em contato com o Departamento de Risco da Lótus Investimentos, requisitando o formulário de referência. O risco será avaliado e poderá gerar alteração de práticas ou mesmo normas.