

# O INSTRUMENTO *VALUE AT RISK* – VaR NA AVALIAÇÃO DO RISCO DA ATIVIDADE DE AUDITORIA CONTÁBIL

## THE INSTRUMENT *VALUE AT RISK* - VaR IN THE ASSESSMENT OF THE RISK OF THE ACCOUNTING AUDIT ACTIVITY

**Ana Cristina de Faria**

Professora do Programa de Mestrado em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS.

Recebido em: 11/09/2009

Aprovado em: 22/11/2009

**André de Souza Guerra**

Mestre em Ciências Contábeis pelo Centro Universitário Álvares Penteado - SP.

### RESUMO

Para certificar-se da avaliação dos riscos da atividade de auditoria contábil, de maneira confiável e adequada, os auditores independentes aplicam uma série de procedimentos técnicos que lhes asseguram a obtenção de evidências que propiciem uma avaliação segura, principalmente desde a criação da Lei Sarbanes-Oxley. Dentre os procedimentos atualmente em uso, existem aqueles que possuem, em sua base, cálculos estatísticos que auxiliam o auditor na tomada de decisão precisa, baseada em dados científicos. Em termos metodológicos, este trabalho caracteriza-se como um ensaio teórico e consiste em desenvolver um estudo conceitual sobre a utilização do *Value at Risk* – VaR, ferramenta estatística bastante utilizada pelo mercado financeiro, na mensuração e na avaliação dos riscos envolvidos, para a atividade de auditoria contábil. Durante o desenvolvimento deste trabalho, constatou-se que, assim como na avaliação do risco no mercado financeiro, o VaR pode auxiliar as empresas de auditoria na mensuração e na avaliação dos riscos envolvidos em sua atividade e, também, em empresas de outros segmentos.

**Palavras-chave:** risco, *Value at Risk* – VaR, auditoria contábil.

### ABSTRACT

To make sure of the assessment of the risks of the Accounting Audit activity, reliably and properly, the independent auditors apply a series of technical procedures to ensure the obtainment of evidence that provide a reliable assessment, principally, since the creation of the Sarbanes-Oxley Law. Among the procedures, currently in use, there are those who have in their base, statistical calculations in use that assist the auditor in decision-making needs based on scientific data. In methodological terms, this work is characterized as a test, and consists in developing a conceptual study on the utilization of the *Value at Risk* – VaR, statistical tool quite used by the financial market, on measurement and assessment of the risks involved, for the activity of Accounting Audit. During the development of this work, it was found that as well as evaluate the risk in the financial market, the VaR can help firms to Audit the measures and evaluate the risks involved in their activity, also in other business segments.

**Keywords:** accounting audit, risk, *Value at Risk* – VaR.

#### Endereços dos autores:

**Ana Cristina de Faria**

E-mail: anacfaria@uol.com.br.

**André de Souza Guerra**

E-mail: andre.guerra@scania.com.

## 1. INTRODUÇÃO

As empresas de auditoria contábil vivenciaram momentos de plena calma, com suas operações e opiniões aceitas sem quaisquer questionamentos. Tal situação conduziu essas empresas à estagnação de seus procedimentos, resultando no não acompanhamento da modernização das operações. Além disso, principalmente, levou ao aumento extraordinário de volume, resultando na aceitação de clientes e trabalhos sem a verificação adequada dos riscos envolvidos e ocultos nos processos.

Essa situação somente se transformou no ano de 2002, com a exposição pública das atividades ocorridas na empresa gigante norte-americana de energia Enron, que formou uma rede de empresas instrumentais, isto é, abertas apenas juridicamente para valorizar suas ações e conseguir capitalizar-se, mesmo sem a devida sustentação financeira para arcar com seus compromissos. Outros exemplos são os casos da empresa norte-americana *WorldCom* e da italiana *Parmalat*. O desfecho desse fato, amplamente conhecido, foi a falência tanto da Enron quanto de seus auditores, sendo a desses últimos pelo simples fato da quebra da credibilidade, o que levou à cassação de seus registros como auditores independentes na *US Securities and Exchange Commission – SEC*.

Desde então, o mercado das auditorias independentes passou por intensas mudanças em sua regulamentação, sendo a principal delas a criação da Lei Sarbanes-Oxley (SOX), em dezembro de 2002, a qual, basicamente, regulamentou o referido mercado e as companhias abertas norte-americanas. A Lei Sarbanes-Oxley tem como objetivo apresentar uma série de procedimentos, nos quais os auditores independentes devem basear-se para aperfeiçoar suas metodologias. Apesar disso, o ponto fundamental passou a ser o planejamento dos trabalhos voltado à mitigação do chamado risco da atividade de auditoria contábil, foco deste trabalho.

Como sua própria origem, a palavra risco possui conotação de dolo, perda ou situação incerta, em que não há previsão exata para o fim de determinada ação. Carvalho (1996: 43) comentou que os economistas associam riscos a probabilidades. Segundo esse autor, “risco é a probabilidade de ocorrência (ou de não ocorrência) de um resultado futuro não esperado (ou esperado)”.

Jorion (1997: 3), em uma visão de risco do mercado financeiro, afirmou que o “risco pode ser definido como a volatilidade de resultados inesperados, normalmente relacionados ao valor de ativos ou passivos de interesse”. No ambiente financeiro, o risco pode ser definido como o grau de incerteza da rentabilidade (retorno) de um investimento. Isso se deve ao fato de o principal fim da existência desse tipo de transação ser a obtenção da rentabilidade para o investimento realizado, e todo tipo de incerteza que possa resultar no prejuízo de tal rendimento é encarado como um fator de insegurança.

O monitoramento do nível de risco incidente sobre a carteira de clientes das empresas de auditoria tornou-se primordial para o aumento da segurança e qualidade das informações divulgadas por essas. Conforme salientou Konrath (1999: 145), os riscos envolvidos no negócio chamado de “auditoria” são segregados em três: (a) risco inerente; (b) risco de controle; e (c) risco de detecção.

O risco inerente de auditoria é o tipo de risco envolvido no negócio do cliente e que diz respeito às operações, ao ambiente de controle e ao nível de exposição externa da empresa auditada. Sua avaliação é feita rubrica a rubrica contábil, sendo que o julgamento profissional do auditor é o fator preponderante nessa avaliação. Basicamente, o auditor usa sua experiência profissional e a da empresa auditada. Nesse tipo de risco, a experiência do auditor é que faz a diferença, pois sua avaliação é determinada, principalmente, pelo seu julgamento profissional, e não por fatores técnicos.

O risco de controle, como o próprio nome já diz, refere-se ao advento, à probabilidade negativa e adversa de os controles internos aplicados pelas empresas não serem eficientes o bastante para mitigar possíveis erros ocorridos na geração dos registros contábeis, os quais podem ocultar atividades não usuais, como erros não intencionais e fraudes executadas pela administração da empresa. Para sua avaliação, os auditores efetuam testes sobre as operações da empresa e os confrontam com os procedimentos padrões determinados pela administração e/ou pelo mercado.

O risco de detecção, por sua vez, refere-se às atividades exercidas pelo auditor na execução de seu

trabalho junto ao cliente e, sucintamente, ao nível de capacidade do auditor em detectar possíveis erros na condução das operações e dos registros contábeis. Esse tipo de risco é, na verdade, a combinação da avaliação dos riscos inerentes e de controle.

Os três tipos de riscos envolvidos na atividade de auditoria contábil passam por um processo de avaliação e mensuração, de modo a suportar as atividades e testes a serem executados no andamento dos trabalhos da referida atividade. Acredita-se que, após os grandes escândalos envolvendo os pareceres emitidos pelas empresas de auditoria, as técnicas adotadas para a avaliação dos riscos envolvidos no negócio auditado tenham passado por profundas revisões. Todavia, um ponto-chave não pode ser alterado: “o julgamento profissional do auditor”.

Nesse sentido, Attie (1998: 27) comentou esse julgamento, afirmando que “a atividade de auditoria é fundamentalmente crítica, voltada às regras em vigor por forçadas normas implantadas para o controle patrimonial, testando sua atividade e cerceamento às possibilidades de riscos e erros”. Em outras palavras, a atividade de auditoria não se baseia apenas na aplicação de técnicas e procedimentos de revisão, mas, fundamentalmente, na posição do auditor em tomar decisões baseadas no resultado da aplicação dessas técnicas.

Sendo assim, Magalhães, Lunkes & Müller (2001: 36) citaram que:

[...] muitas vezes, enfrentam-se problemas de julgamento que, de momento, são quase insolúveis, mas fatores posteriores os esclarecem satisfatoriamente. Por exemplo, decidir sobre a possibilidade de realização de valores logo após a venda é realmente difícil. Contudo, após alguns meses, ou anos, estar-se-á em melhores condições de julgar se essas vendas resultaram em valores de boa liquidez [...].

Nessa questão, o ponto-chave está voltado ao treinamento e desenvolvimento profissional do auditor, o que envolve sua atitude. A atualização profissional do auditor deve ser aplicada em todas as suas áreas de atuação. Por exemplo, um auditor voltado ao ramo financeiro deve estar constantemente atualizado no que diz respeito às novas ferramentas e técnicas em utilização para controle e valorização

dos custos financeiros. Seguindo essa linha de raciocínio e retomando as técnicas utilizadas na atividade de auditoria, verifica-se um crescimento do uso de técnicas e ferramentas estatísticas nos procedimentos de trabalhos dessa atividade, o que, conseqüentemente, requer a atualização do profissional dessa área.

Dentre os métodos estatísticos utilizados atualmente, que costumam ser empregados na atividade de auditoria, podem ser citados, por exemplo:

- a) amostragem estatística, que pode ser segregada em três: qualitativa, variável e probabilidade proporcional ao universo da amostra. A primeira é utilizada para teste de controle e as demais, para obter o valor da amostra em testes substantivos (GUY, CARMICHAEL & WHITTINGTON, 1994: 3);
- b) técnicas estatísticas aplicadas aos procedimentos de revisão analítica: atualmente, existem diversas técnicas de auditoria, das quais algumas são computadorizadas e desenvolvidas com o objetivo de auxiliar no processo de planejamento, desenvolvimento e valorização dos procedimentos analíticos substantivos de auditoria. Por exemplo, análises baseadas em regressão linear e outros modelos estatísticos podem melhorar o desempenho da auditoria (combinadas com o julgamento profissional do auditor no que tange à materialidade e à realização de ativos) e apresentar um resultado mais passível de compreensão, aliado aos objetivos da auditoria (STRINGER & STEWART, 1996, prefácio).

A utilização de métodos quantitativos nos procedimentos de auditoria é, possivelmente, um ponto sem retorno. Novas técnicas de auditoria baseadas no ramo das ciências matemáticas devem ser desenvolvidas para o aperfeiçoamento da atividade de auditoria contábil, visando, principalmente, à mensuração e à avaliação dos riscos acima citados. Alguns mercados ou atividades utilizam-se, em larga escala, dos métodos quantitativos para a mensuração e a avaliação dos riscos de seus negócios, tal como se emprega no mercado financeiro. Um dos exemplos de métodos quantitativos aplicados nas atividades do mercado financeiro é uma ferramenta de avaliação de risco de mercado chamada *Value at Risk* – VaR.

De acordo com Brito (2005: 262), “o modelo VaR pode ser conceituado como uma perda antes dos impostos, estimada em determinada carteira, em decorrência de um movimento adverso em preços de mercado, juros e volatilidade durante determinado período de tempo.” O VaR foi desenvolvido para atender a uma crescente demanda do mercado financeiro por maiores condições de segurança para o investidor, e é, ao mesmo tempo, uma ferramenta mais segura de ser utilizada no suporte ao processo de tomada de decisão.

No intuito de mensurar e avaliar os riscos envolvidos na atividade de auditoria, o uso de métodos quantitativos é uma opção cada vez mais relevante em todo esse processo. Assumindo que o VaR é uma ferramenta que tem sido útil ao mercado financeiro para a avaliação do risco de mercado, apresenta-se a questão central deste trabalho: **o Value at Risk – VaR pode auxiliar as empresas de auditoria contábil na mensuração e avaliação dos riscos envolvidos em sua atividade?**

No intuito de responder a esta questão, tem-se o seguinte objetivo: **desenvolver um estudo conceitual sobre a utilização do Value at Risk – VaR na mensuração e avaliação dos riscos envolvidos na atividade de auditoria contábil.** Para se atingir tal objetivo, pretende-se aprofundar a relação existente entre a empresa de auditoria externa e os riscos envolvidos na atividade de auditoria contábil em seus clientes, por meio da avaliação do erro máximo obtido pelo uso da ferramenta estatística *Value at Risk – VaR*, com o valor da materialidade planejada.

A análise de risco torna-se o pilar de sustentação para todo o planejamento de auditoria a ser executado para emissão do parecer. Como o volume das operações é muito grande em determinadas empresas, uma avaliação adequada do risco passa a ser de extrema importância para a correta avaliação do risco do cliente. Isso porque a avaliação do risco é a base para a avaliação inicial do risco da empresa, que baliza o volume de testes de controle a serem efetuados; é um ponto-chave na avaliação do risco combinado, que norteia todo o trabalho do auditor, inclusive na época de emissão do parecer de auditoria.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram consultados livros, teses e dissertações defendidas,

artigos publicados e outros materiais divulgados. Em termos metodológicos, este trabalho caracteriza-se como um ensaio teórico. Segundo Severino (2000), o ensaio teórico é concebido como um estudo bem desenvolvido, formal e excludente, no qual há exposição lógica e reflexiva rigorosa com alto nível de interpretação e julgamento pessoal.

Este trabalho está estruturado da seguinte maneira: além desta introdução, no tópico 2 será apresentada a ferramenta estatística *Value at Risk – VaR*, suas vantagens e limitações, sua forma de cálculo, e serão destacados exemplos de possíveis aplicações dessa ferramenta estatística na avaliação dos riscos na atividade de auditoria contábil; no tópico 3, serão apresentadas as considerações finais e a resposta ao problema formulado.

## 2. O VALU AT RISK – VaR e SUAS APLICAÇÕES NA ATIVIDADE DE AUDITORIA CONTÁBIL

O *Value at Risk – VaR* foi criado para atender à demanda do mercado financeiro, o qual necessitava de uma ferramenta que auxiliasse o investidor a decidir sobre um investimento que combinasse a máxima rentabilidade aliada ao menor risco. Nesse sentido, Jorion (1998, prefácio) afirmou que:

VaR é um método de mensuração de risco que utiliza técnicas estatísticas padrão, comumente usadas em outras áreas técnicas. Em linguagem formal, o VaR mede a pior perda esperada ao longo de determinado intervalo de tempo, sob condições normais de mercado e dentro de determinado nível de confiança. Com base em fundamentos científicos, o VaR fornece aos usuários uma medida concisa do risco de mercado.

Brito (2005: 262) definiu VaR como “o risco de perda antes dos impostos, computado para determinada carteira de ações, em decorrência da volatilidade de preços do mercado por um determinado período de tempo.” Segundo a Mellon Brascan (2004), o VaR passou a ser adotado para a avaliação do risco a partir de 1994, após as grandes quebras ocorridas na década de 1990, quando algumas empresas, como o banco inglês Barings, a alemã Metallgesellschaft e a americana Showa Shell, perde-

ram bilhões de dólares nos mercados financeiros. Isso se deve, na maioria dos casos, à ineficiência da alta administração em monitorar e avaliar corretamente a exposição aos riscos de mercado.

Conforme Jorion (1997, prefácio), o VaR foi desenvolvido para aprimorar a técnica de avaliação e gerenciamento de risco do mercado financeiro, de forma a haver controle sobre os riscos existentes. Isso para que o fluxo de recursos gerados pelos poupadores e investidores não seja quebrado e, dessa maneira, gere uma inconsistência no mercado financeiro, bem como o conseqüente risco de sua continuidade. Por essa razão, o grande desafio passou a ser o desenvolvimento de mecanismos ou ferramentas que indicassem a previsão de perdas para os poupadores e investidores. Contudo, diversos fatores dificultam a previsão de tais possíveis perdas.

Conforme ressaltaram Aurélio & Leiner (2003: 1), são exemplos desses fatores: a instabilidade das taxas de juros; a maior procura por investimentos em bolsas de valores; e a diversidade de indexadores existentes no mercado. Segundo estes autores:

A complexidade do controle sobre os riscos assumidos fica mais evidente ao considerarmos o contexto de grandes investidores, incluídas as instituições financeiras, que em geral têm carteiras de investimentos diversificadas, isto é, com mais de um tipo de ativo, com as mais variadas características.

A necessidade de desenvolver essas ferramentas de controles de risco ficou mais evidente após os grandes escândalos financeiros ocorridos no começo dos anos de 1990. Tais escândalos não só abalaram a confiança do investidor, como também colocaram em voga todo o sistema garantidor do mercado financeiro. Visando a retomar a confiança do mercado, foi desenvolvida uma ferramenta de medição do risco do mercado, a chamada *Value at Risk* – VaR. De acordo com a Mellon Brascan (2004), uma das primeiras instituições a colocar em prática o uso do VaR como métrica de risco de mercado foi o Banco JP Morgan, em 1994, que, posteriormente, a registrou com o nome de *Risk Metrics™* – métrica de riscos.

A grande vantagem do VaR é ser uma ferramenta que permite quantificar o risco de mercado, resumindo em um único número a máxima perda

esperada. Dessa forma, ela possibilita ao usuário da informação a correlação com seu potencial financeiro, mais precisamente seu fluxo de caixa, indicando a melhor alternativa de investimento com o menor risco avaliado. Podem ser citadas como outras vantagens da utilização do VaR:

- a) facilidade de compreensão;
- b) agregação, em uma única medida, de informações sobre o tamanho das posições, volatilidade de mercado e distribuição das operações;
- c) mensuração do risco em termos de potencial de perda.

Brito (2005), ao relacionar o VaR ao mercado financeiro, citou as principais vantagens atribuídas a essa ferramenta estatística:

- a) pode-se estimar, dentro de premissas adotadas como intervalo de confiança;
- b) é possível projetar quanto se pode perder de um dia para o outro;
- c) pode-se expressar a perda total de um livro, aqui definido como um conjunto de operações com o mesmo tipo de risco (por exemplo, risco de moeda, risco de juros e risco de ações, dentre outros);
- d) cria-se um padrão para expressar riscos, ou seja, há uma mesma unidade para se expressarem riscos de tipos e dimensões diferentes;
- e) permite-se a consolidação total de risco de determinada instituição, incluindo-se os diversos tipos diferentes de riscos (moeda, taxa e *Gaps*, dentre outros), anulando-se riscos com correlações opostas. Por exemplo, se os juros de mercado sobem e se a instituição aplicou em taxas pós-fixadas e captou em taxas prefixadas, o valor sob risco do livro de juros pode cair. No livro de ações, nesse exemplo, o nível de risco aumenta, uma vez que a elevação na taxa de juros tende a atrair investidores que também atuam no mercado acionário, fazendo com que, muitas vezes, eles se desfaçam de posições nesse mercado para ir ao mercado de juros, o que provoca queda no preço das ações – e o VaR consegue captar esses movimentos entre riscos diferentes;

- f) possibilita-se conhecer com maior profundidade os riscos envolvidos;
- g) possibilita-se, também, maior flexibilidade para se alocarem recursos, com base em possível retorno sob o valor em risco (*return of value at risk*).

Porém, não se pode encarar o VaR como a ferramenta definitiva para a avaliação do risco. A Mellon Brascan (2004) acrescentou que, no VaR, não estão incorporados alguns fatores, tais como:

- a) risco de liquidez: o VaR apresenta uma posição estática de risco de mercado, não podendo ser utilizado para a mensuração de valores futuros de falta de caixa;
- b) risco de crise: o VaR está associado ao risco de rotina, e não ao risco de crise/ estresse, isto é, o risco de crise ou estresse está associado ao cenário econômico e às variações hipotéticas nas principais variáveis financeiras, em que as situações de perda encontram-se em seu limite. Diante disso, o VaR, por ser a quantificação do risco em um momento específico, não pode ser utilizado como o fator de variabilidade nas carteiras futuras.

Nota-se que não existe variação entre a opinião de alguns autores atuantes do mercado financeiro. O VaR é, portanto, uma ferramenta de análise de risco em utilização de grande valia. Como forma de ilustrar o que o mercado comenta sobre a ferramenta, a seguir serão apresentados alguns comentários relevantes sobre o VaR.

Alexander & Leigh (1997), no *The Journal of Derivatives*, comentaram que matrizes de covariância geradas atestaram o desempenho de modelos paramétricos (VaR) em diferentes índices de patrimônio líquido nos EUA. Um modelo paramétrico que seja, em muitos casos, classificado na zona vermelha, embora, para ações ordinárias dos EUA, este tipo de modelo executou melhor a avaliação operacional.

Darryl Hendricks (1996), por sua vez, na *Economic Policy Review*, do Federal Reserve Bank of New York, afirmou que diferentes tipos de modelos de VaR foram aplicados, utilizando-se diferentes níveis

para mil carteiras de ações escolhidas. Concluiu-se que, em quase todos os casos, as aproximações cobrem o risco estimado; que as aproximações produzem estimativas de risco, muito próximas ao tamanho comum; mas que, em um nível de confiança de 99%, somente em um longo período de simulação histórica cobriu 99% de resultados atuais, com outras aproximações que tendem a cobrir.

Jackson, Maude & Perraudin (1997), no *The Journal of Derivatives*, de Nova Iorque, mencionaram que, examinado o desempenho de VaR em diferentes modelos (com períodos de tempos diferentes secundários), usando-se as ações de renda fixa atuais de um grande banco, as simulações técnicas de VaR renderam medidas mais precisas de probabilidades que as aproximações paramétricas onde perdas atuais excederam 99% do corte do modelo.

Os autores supracitados definiram o VaR como uma ferramenta que pode apresentar o máximo valor de perda para um determinado ativo; porém, no caso das empresas de auditoria, a ferramenta VaR ainda precisa ser colocada à prova para comprovar sua valia. Apresentados os comentários e as definições de autores consagrados sobre o VaR, no próximo tópico, será apresentado um breve histórico sobre a criação e os atuais modelos de utilização dessa ferramenta.

Pode-se considerar que o conceito de “*Value at Risk*” – VaR é bastante simples, uma vez que este nada mais é do que uma medida monetária que indica a perda máxima em uma posição, para um dado período de tempo (por exemplo, um mês, indicando a volatilidade do ativo), com um dado grau de confiança (por exemplo, 95%). Se for considerado que um determinado fluxo de caixa possui um VaR de R\$ 150 mil em um mês específico, para um intervalo de confiança de 95%, isto significa que existe uma probabilidade de 5% de ocorrer uma perda de mais de R\$ 150 mil em um mês.

Os principais elementos para o cômputo do VaR, conforme explicitou Jorion (1997: 82), são os seguintes:

- a) valor base de apuração das operações: por exemplo, no caso de uma renda fixa, o valor “*market to market*” é calculado valorizando-se a posição da operação até o vencimento

- pela sua taxa, e descontado, até o dia de cálculo, pelo custo de oportunidade de mercado;
- b) intervalo de tempo: indica em quanto tempo é possível notar a perda;
- c) fator de confiança: indica qual é o grau de confiança (precisão) exigido para o cálculo do VaR.

O VaR não possui uma grande quantidade de elementos para sua mensuração; porém, para o seu cômputo, são exigidos alguns conhecimentos de certas ferramentas estatísticas, tais como: média aritmética, variância, desvio padrão e intervalo de confiança. De modo a facilitar o entendimento do processo em que o VaR está apresentado, faz-se necessária uma abordagem mais aprofundada desse instrumento em seu conceito prático, incluindo seus elementos e os métodos quantitativos necessários para o seu cômputo. Neste estudo, não será abordado o aprofundamento nos componentes utilizados atualmente pela estatística moderna.

No próximo tópico, serão apresentadas, de maneira sumária, as ferramentas estatísticas utilizadas para o seu cômputo.

## 2.1. Os métodos quantitativos aplicados ao risco da atividade de auditoria e o VaR

Os métodos estatísticos aplicados ao VaR estão sendo utilizados diariamente no âmbito profissional em empresas de diversos segmentos. Atualmente, é cada vez maior o número de pessoas que entendem o termo de um modo mais abrangente: a estatística como um processo que permite análise e interpretação de dados provenientes de uma ou mais amostras, para inferir características de populações.

Vale lembrar que esse é um campo da Matemática e, por isso, deve obedecer a suas leis e seus preceitos para manter um padrão com eficácia em seus produtos, utilizando-se para tal o que se denomina "raciocínio estatístico".

Na auditoria das demonstrações financeiras, isso não pode ser diferente. A estatística tem sido constantemente aplicada para aperfeiçoar os mecanismos de detecção de problemas e inconsistências nas demonstrações contábeis. Um grande exemplo

é a aplicação cada vez maior de amostragem estatística para a seleção da amostra de auditoria.

No geral, isso pode ser considerado o quanto empresas de auditoria externa utilizam-se de estatística em seus trabalhos para emissão de um parecer de auditoria. Tratando-se de métodos quantitativos aplicados à análise de risco, Antunes (2005: 43) comentou a existência das seguintes ferramentas para análise:

- a) teoria da probabilidade: é o pilar de sustentação de diversos modelos de avaliação de risco, incluindo neste o risco de auditoria global, que tem como base os riscos inerentes e de controle. Em suma, a teoria da probabilidade indica a existência de um elemento de incerteza e qual a probabilidade de este ocorrer ou não no futuro;
- b) teorema de Bayes: segundo Corrar & Theóphilo (2004: 50), "é utilizado para revisar as estimativas probabilísticas feitas, inicialmente com base em dados amostrais (denominadas "probabilidades *a priori*"), das quais decorrem as denominadas "probabilidades *a posteriori*". A maior vantagem do referido teorema é que as estimativas podem ser comprovadas com bases matemáticas, uma vez que, para o seu cômputo, são utilizados meios tradicionais de cálculo de probabilidade;
- c) teorema dos conjuntos tradicionais: muito utilizada para a efetivação de testes de auditoria, principalmente quando se trata de itens que devem ser examinados em conjunto. No caso das auditorias externas, quando o auditor realiza trabalhos em áreas de grande concentração de operações específicas, tal como o exame dos estoques, em que a teoria é aplicada para a obtenção da amostra a ser testada;
- d) teoria dos conjuntos nebulosos: por definição, os conjuntos tradicionais estão limitados em duas alternativas: a de pertencer ou não aos conjuntos avaliados. Já no caso da teoria dos conjuntos nebulosos, existe uma faixa gradual para um item ser considerado como pertencente ou não a um determinado conjunto, sendo essa faixa situada entre os números 0 e 1. Como exemplo, Antunes (2005) mencio-

nou duas pessoas, uma de 60 e outra de 80 anos, as quais, pela legislação brasileira, são consideradas idosas por já terem ultrapassado os 60 anos. Na teoria tradicional, estas pessoas são consideradas idosas pelo fato de já pertencerem ao conjunto de pessoas acima dos 60 anos; porém, na teoria nebulosa, o idoso de 60 anos seria considerado um idoso de grau 0, pois se situa em uma faixa muito próxima à dos indivíduos considerados adultos, isto é, indivíduos até a idade de 59 anos e 11 meses.

O estudo realizado por Antunes (2005) visou a uma análise de teorias estatísticas voltadas para a avaliação da classe de risco e da atividade de auditoria, intitulada risco de controle. A teoria das probabilidades é uma das bases para a utilização do VaR, visto que utiliza os mesmos componentes básicos para seu cálculo, ou seja, os conceitos de média, desvio padrão, variância e covariância.

As ferramentas estatísticas utilizadas para o cálculo do VaR fazem parte do método de estatística chamado de “método numérico”, o qual compreende as ferramentas que fornecem alternativas adicionais para sintetizar dados (ANDERSON, SWEENEY & WILLIAMS, 2003). Na visão de Aurélio & Leiner (2003: 3), “pode-se considerar que o conceito de *Value at Risk* – VaR é bastante simples”, uma vez que, em seu cálculo, são utilizados dados básicos obtidos da estatística descritiva, como as medidas de posição (média) e as medidas de variabilidade (desvio padrão, variância e covariância).

As medidas de posição são as métricas estatísticas utilizadas para indicar o posicionamento do dado analisado no universo em que se encontra. Segundo Anderson, Sweeney & Williams (2003: 81), “talvez, a medida de posição mais importante seja a média de uma variável. A média fornece uma medida de posição central”.

O desvio padrão é um dos tipos de medida de variabilidade utilizada para sintetizar os dados para uma variável de cada vez, isto é, dentre um universo de informações (dados), como estes se comportam individualmente no conjunto. Para o caso do VaR, é preciso acrescentar ainda uma outra medida que forneça um grau de associação entre essas variá-

veis. Isto é importante, pois, caso as variáveis não apresentem correlação entre si, o cálculo do VaR torna-se inviável, devido à sua baixa precisão como instrumento de análise (BRITO, 2005).

As medidas estatísticas que estudam esse tipo de relação são a covariância e o coeficiente de correlação. Para o caso do VaR, se um conjunto de dados apresentar um alto grau de coeficiente de correlação, este determina que mais precisa será a informação do VaR.

Pode-se conceituar o intervalo de confiança como aquele baseado em observações de uma amostra, constituído de modo a existir uma probabilidade específica de o intervalo conter o verdadeiro valor desconhecido de um parâmetro. No campo da auditoria, é utilizado o intervalo de confiança que tenha 95% de chances de conter problemas ou erros materiais. O intervalo de confiança é composto pelas seguintes medidas: grau de confiança na amostra, amplitude de valores e valor crítico. São escolhas comuns para o grau de confiança: 90% (com  $\alpha = 0,10$ ), 95% (com  $\alpha = 0,05$ ) e 99% (com  $\alpha = 0,01$ ). A mais comum é a opção de 95%, porque proporciona bom equilíbrio entre a precisão (refletida na amplitude do intervalo de confiança) e a confiabilidade (expressa pelo grau de confiança).

O modelo de VaR a ser utilizado neste trabalho é o modelo variância-covariância, que utiliza a distribuição normal como pressuposto de variação. Nesse caso, ao se decidir qual será o intervalo de confiança, podem-se adotar fatores críticos como fontes de dados. Fornecidos os conceitos básicos dos métodos estatísticos utilizados para o cálculo do VaR, no próximo tópico, serão abordados os modelos de VaR atualmente em uso no mercado financeiro.

## 2.2. Metodologias de aplicação do VaR

Existem diferentes metodologias de cálculo do VaR, dentre as quais é possível destacar: os métodos de variância-covariância (desvio padrão), os métodos de simulação (simulação histórica e de Monte Carlo) e os métodos analíticos (em que o modelo desenvolvido pelo Banco JP Morgan, *Risk Metrics*, é o mais conhecido e utilizado).

O método de variância e covariância é o mais simples, tanto do ponto de vista conceitual quanto

do aspecto de implementação. Esse método utiliza-se dos conceitos de média e variância desenvolvidos na estatística para calcular o risco de uma carteira. Conforme ressaltou Sain (2001: 59), o VaR de um ativo que apresenta um único fator de risco pode ser apresentado como função linear de sua volatilidade. O referido autor apresentou a seguinte fórmula para seu cômputo:

$$\text{Var} = \sqrt[n]{IC \cdot VAXt}$$

Em que:

**VA** = valor de mercado do ativo;

**IC** = índice de confiança;

**t** = desvio padrão da amostra;

**n** = tempo de exposição.

Para as situações em que o VaR de um ativo apresenta mais de um único fator de risco, isso pode ser apresentado como função linear de sua volatilidade. Nesse contexto, o mesmo autor (SAIN, 2001: 60) apresentou a seguinte fórmula para seu cômputo:

$$\text{VaR}_n = \sqrt{\text{VaR}_{x1}^2 + \text{VaR}_{x2}^2 + n \cdot p_n \cdot \text{VaR}_{x1} \cdot \text{VaR}_{x2}} =$$

VaR de carteiras compostas

Sendo:

**VaR<sub>n</sub>** = VaR de carteiras compostas;

**VaR<sub>x1,x2</sub>** = VaR dos itens analisados;

**n** = número de observações;

**p** = probabilidade da amostra.

Como visto, o modelo de variância-covariância não é complexo, uma vez que não possui, em sua essência, nenhuma variável complexa, como fluxos de caixa mapeados em vértice, dentre outras. Por outro lado, possui componentes mais “comuns” aos pouco sábios na tecnologia estatística.

O modelo de simulação histórica é muito simples de ser compreendido e implementado. Apesar de utilizar a estatística para explicar o VaR, ele não é dependente de nenhum modelo matemático específico, o que diminui os custos de implementação. Ao contrário dos modelos de covariância, na opinião de Sain (2001: 69), a simulação histórica não assume a condição de normalidade no comportamento

dos ativos financeiros, o que permite uma maior aproximação com as tendências verdadeiras. Outro aspecto de relevante importância na simulação histórica é o fato de ela poder ser incluída nas carteiras de investimento se analisado o efeito das opções, sem distorcer a análise.

Como o próprio nome diz, o cálculo do VaR com a utilização da simulação histórica irá utilizar uma série histórica de dados de preços dos ativos da carteira ou dos fatores de risco presentes. Com base nesses dados, será feita uma avaliação do valor da carteira hoje, com os dados históricos obtidos. No entanto, tal método, segundo Aurélio & Leiner (2003: 4), apresenta dois problemas que devem ser destacados:

- a) o primeiro refere-se ao fato de os ativos não permanecerem constantes no tempo, o que pode gerar distorções ao se aplicar um preço histórico em uma carteira atual, diferente do original;
- b) o segundo ponto a ser analisado é quanto ao número de dias de dados que será exigido. Como essa metodologia assume que o passado é uma boa representação do futuro, é preciso ter uma série de dados o mais completa possível. Em geral, utilizam-se séries que variam de cem dias até três anos ou mais, dependendo do nível de precisão, situação do mercado, capacidade computacional e disponibilidade de dados. Para calcular-se o VaR, é necessário agrupar em percentis as variações geradas, de maneira ordenada. Posteriormente, escolher o nível de confiança desejado para estabelecer o valor do VaR.

Pode-se verificar a qualidade do valor obtido por esse método por meio de uma rápida comparação com os resultados apresentados pelo método de variância-covariância. Como regra geral, tem-se que o valor a ser calculado deve ser um pouco mais elevado que o gerado pelo método de variância-covariância. No próximo tópico, será apresentada a utilização do VaR como medida de avaliação do risco.

### 2.3. VaR como medida de avaliação do risco

O VaR é uma medida de risco, isto é, a partir de um determinado risco, deve-se adaptar um valor baseado em um nível de confiança e seu intervalo

de tempo. No caso das empresas financeiras, o valor a ser adaptado é mais básico, pois o produto em questão é o próprio dinheiro. Já no caso das empresas não financeiras, a utilização do VaR depende especificamente da escolha apropriada da base de valor sobre a qual será calculada o VaR, para não torná-lo obsoleto por não satisfazer a principal premissa de antecipar ao investidor ou usuário da informação o risco máximo de perda em tempo hábil.

No caso das auditorias externas, a escolha do valor a servir de base para o cômputo do VaR vai depender do tipo de instituição com a qual se estiver trabalhando. Se for uma empresa financeira, o cômputo do VaR pode ser baseado nos próprios valores de VaR, já elencados pela instituição. Entretanto, nos casos de auditorias de empresas não financeiras, questiona-se como deve ser escolhida uma base eficiente para o cômputo do VaR. Tal escolha não é das mais simples a ser realizada, visto que cada auditoria possui, em sua metodologia, uma forma diferente de avaliar o risco e de efetuar seu planejamento de trabalho. Todavia, para o cômputo do VaR de empresas não financeiras, a escolha da base vai depender do julgamento da auditoria sobre qual seria essa.

Como o objetivo do presente trabalho é apresentar o VaR como um instrumento útil para a avaliação do risco da atividade de auditoria, na sequência, será apresentada a forma de cálculo do VaR para a mensuração dos chamados riscos operacionais, ou *VaOR – Value at Risk – Operational Risk* em instituições financeiras, bem como o motivo de sua escolha para a mensuração e a avaliação do risco da atividade de auditoria contábil.

Os riscos operacionais diferem dos riscos financeiros por serem esses riscos oriundos de falhas ocorridas nas próprias operações das empresas, sejam essas motivadas por falta de estrutura ou de controles internos inadequados, sejam até mesmo por falta de pessoal qualificado para a realização das tarefas. Nesse contexto, Brito (2005: 271) comentou que:

[...] os riscos operacionais são definidos como perdas diretas ou indiretas oriundas de falhas ou ausências de processos e controles adequados, na dimensão interna, ou perdas decorrentes de eventos externos, como catástrofes, crises sociais e problemas com infraestrutura pública.

No que se refere a outras definições de riscos operacionais, o mesmo autor complementou com exemplos: “*red book – payment systems in the group of ten countries* – são riscos de ocorrência de perdas não esperadas, devido à falta de sistemas de informações ou controles internos; *group of thirty – derivatives – practices and principles* – são incertezas relacionadas às perdas resultantes de sistemas, controles internos e recursos humanos, gerenciadas inadequadamente.

Nas definições expostas, verifica-se que o risco operacional está ligado às falhas no ambiente interno ou externo da empresa, que tendem a gerar para esta uma perda financeira. Em se tratando do âmbito das auditorias, um dos fatores de maior preocupação é justamente o ambiente de controle da empresa em fase de auditoria, pois é exatamente nesse contexto que se encontra o maior risco de erros materiais nos registros contábeis que possam distorcer as demonstrações financeiras.

Diante do exposto, o VaR pode ser uma ferramenta extremamente útil para essa avaliação, uma vez que apresenta uma posição quantificada do risco inerente em uma fase em que o mapeamento dos riscos ainda está no início. Brito (2005: 304), ao tratar do VaR, apresentou uma definição de perda máxima: “Para o cálculo do VaR total da instituição, não se considera correlação entre os riscos operacionais, uma vez que, diferentemente dos riscos financeiros, essa correlação é menos frequente e identificável”. A definição de perda máxima com riscos operacionais deve ser considerada somente quando a instituição ainda não tem condições de mapear adequadamente os riscos operacionais e sua relação com a de base da perda.

No próximo tópico, serão apresentados alguns exemplos da aplicação do VaR para a avaliação de risco na atividade de auditoria contábil.

#### **2.4. Aplicações do VaR como instrumento de avaliação de risco da atividade de auditoria contábil**

O VaR tem sido amplamente utilizado no mercado financeiro. Desse modo, serão apresentados modelos utilizados de VaR que podem ser aplicados à auditoria contábil, para auxiliar na avaliação do risco na atividade de auditoria contábil.

O risco de erros materiais é aquele relacionado diretamente ao cliente e às suas operações. Nesse caso, no mercado financeiro, é possível definir os riscos de erros materiais de auditoria como aqueles oriundos das próprias operações. Por estarem divididos em duas classes (risco inerente e risco de controle), pode-se, com a atual utilização do VaR no mercado financeiro, aplicar um exemplo para cada classe, como será visto na sequência.

O risco inerente é aquele oriundo da própria atividade da empresa auditada. No caso das instituições do mercado financeiro, pode-se apresentar como um exemplo de risco inerente o chamado risco de mercado. Assim, conforme Carvalho (1996: 47), "risco de mercado é definido como aquele que depende do comportamento do preço (do ativo ou instrumento financeiro subjacente), quando se alteram as condições de mercado".

A Mellon Brascan (2004), por sua vez, citou que risco de mercado é "a incerteza no lucro resultante de mudanças nas condições de mercado como preço de ativos, taxas de juros, volatilidade e liquidez de mercado. Essa incerteza pode ser medida em períodos de tempos curtos, como um dia, ou longos, como um ano". Para a avaliação do risco de mercado, Brito (2005: 260) apresentou como medidas básicas dois dados estatísticos:

- a) volatilidade – definida para medir o grau de dispersão dos preços do ativo-objeto;
- b) correlação – definida para expressar o relacionamento entre variáveis e reduzir o efeito da volatilidade de determinado título ou portfólio.

De posse dos dados necessários para a avaliação do risco de mercado, eles serão aplicados à fórmula do cálculo do VaR, segundo Brito (2005: 263). A fórmula pode ser assim descrita:

**VaR = valor de mercado da posição vezes nível de confiança vezes a volatilidade da posição vezes a raiz do período de manutenção da posição.**

Exemplificando:

- a) posição de R\$ 200 milhões – comprada de moeda norte-americana, com *funding* em reais (R\$).

Sejam dados:

- a) valor de mercado da posição: R\$ 200 milhões;
- b) volatilidade da moeda norte-americana com relação à moeda brasileira: 1%;
- c) nível de confiança: utilização de dois desvios padrão, representando 97,5% de nível de confiança.
- d) período de manutenção da posição: um dia.

Assim, tem-se que:

$$\text{VaR} = \text{Ativo} - \text{Objeto} \times \text{Volatilidade} \times \sqrt{t}$$

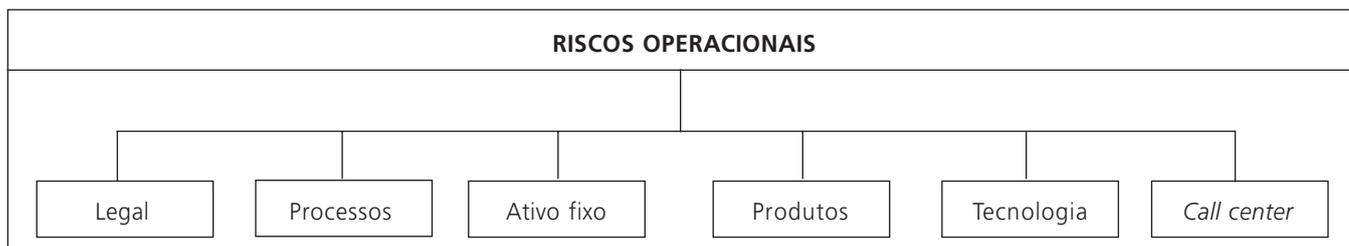
$$\text{VaR} = 200.000.000 \times 1\% \times \sqrt{1} = 4.000.000.$$

Como visto, o risco de perda máxima para a operação é de R\$ 4 milhões para um período de um dia, com um nível de confiança de 97,5%. Para o âmbito das auditorias, uma análise do VaR contido na carteira de investimentos como um todo em comparação à materialidade determinada pode auxiliar no grau de risco apresentado no cliente como um todo, principalmente quando aplicado ao princípio contábil da continuidade. Assim sendo, a continuidade do negócio do cliente pode ser avaliada como em situação de risco ou não, dependendo da distância encontrada para o VaR de todas as posições em carteira com relação à materialidade definida. Dessa forma, o risco inerente é classificado como alto.

O risco de controle, por sua vez, definido como o risco de os controles internos da sociedade, que passa por um processo de auditoria, não suportarem todas as operações, podendo levar, desse modo, à ocorrência de erros e fraudes. A Figura 1, a seguir, mostra uma matriz de como o risco de controle pode ser representado em âmbito operacional.

Sobre os riscos que constam na Figura 1, pode-se comentar que:

- a) risco legal – é o risco oriundo de operações realizadas pelas entidades, as quais não estão suportadas com base na legislação vigente;
- b) risco de processos – engloba os riscos relativos às operações das entidades;
- c) risco de ativo fixo – risco de a entidade não manter em seu patrimônio a relação adequada entre operações e seus ativos fixos;



**Figura 1:** Matriz dos riscos operacionais

Fonte: Brito (2005: 307).

- d) risco de produtos – risco relativo aos produtos oferecidos pela entidade aos seus clientes, associados à garantia e à qualidade, dentre outros fatores;
- e) risco de tecnologia – risco relacionado à tecnologia paliçádica implementada pela entidade em seus produtos, ou seja, caso a tecnologia esteja desatualizada, isso pode acarretar perdas financeiras, gerando, inclusive, risco de continuidade; e
- f) risco de *call center* – risco diretamente voltado ao relacionamento com o cliente. Inclui desde o risco de sua perda por falta de atendimento até uma ação por ele movida sobre algum produto desconforme.

As posições apresentadas no segmento inferior da Figura 1 representam uma parte das atividades e dos procedimentos básicos realizados diariamente pelas instituições financeiras. Nem todas as posições podem ser acompanhadas por uma avaliação de risco da atividade de auditoria contábil por meio do VaR, pois muitas não representam séries históricas, o que, conseqüentemente, inviabiliza o cômputo de sua volatilidade. Porém, algumas delas podem ter seu risco avaliado pelo VaR, como é o caso de processos, ativo fixo e produtos.

Para demonstrar como o VaR pode aplicado nessas situações, será descrita uma operação hipotética realizada com derivativos, basicamente contratos futuros e a termo, retirada da obra da Mellon Brascan (2004), que utilizou a metodologia comentada por Brito (2005) para o cômputo do VaR, de acordo com as seguintes bases:

Valor do ativo = R\$ 1 milhão  
 IC = 95% = 1,96 (pela curva normal)

$t$  = Desvio padrão = 10%

Tempo: um dia

$$VaR = \sqrt{IC \times M \times r \times t}$$

$$VaR = \sqrt{1.000.000 \times 1,96 \times 0,10}$$

$$VaR = R\$ 443,00.$$

Segundo as auditorias, o VaR de R\$ 443,00 de um dia pode ser extrapolado para o período completo em que o ativo permanece na carteira do cliente, apontando a perda máxima para aquele ativo e conseqüente estimativa de risco. Nessa posição do risco na atividade de auditoria, não há, até o presente momento, uma condição de como aplicar a metodologia VaR para a avaliação dos riscos de falhas na detecção de erros materiais.

Isso porque o VaR depende da apuração de bases históricas para o cômputo de um de seus principais componentes, o desvio padrão. Por essa razão, torna-se necessária, por exemplo, a tabulação de situações nas quais fosse identificada a existência de erros no cômputo da amostragem de auditoria, em que pudesse ser valorizado e calculado o desvio padrão nessa tabulação.

A aplicabilidade do VaR para a avaliação do risco na atividade de auditoria é efetiva, já com os atuais modelos de VaR em utilização no mercado financeiro. Como o objetivo deste trabalho é aprofundar a relação da empresa de auditoria com o risco contido em sua atividade, na seqüência, será apresentado um exemplo de utilização do VaR para a análise do risco de uma empresa não financeira (industrial/comercial/prestadora de serviços).

## 2.5. Aplicações do VaR – *Value at Risk* à avaliação do risco da atividade de auditoria em uma empresa não financeira

As técnicas de auditoria utilizadas para a avaliação dos riscos contidos na atividade de auditoria utilizam-se de ferramentas diversas, como questionários e *checklists*, em que a figura do auditor interfere de maneira decisiva na avaliação, pois seu julgamento profissional é o que determina o resultado. Diante disso, a decisão de utilizar o VaR como uma ferramenta de avaliação do risco deu-se por ser esta uma ferramenta estatística, em que o valor do risco é mensurado em sua perda máxima, em uma determinada probabilidade e em um determinado intervalo de confiança.

A aplicabilidade do VaR como instrumento de avaliação do risco da atividade de auditoria para empresas do mercado financeiro é facilmente comprovada, pois ele já é amplamente utilizado como instrumento de gestão. Todavia, para sua utilização como instrumento de avaliação de risco de uma empresa cujo objeto social esteja fora do mercado financeiro, é necessária a realização de pesquisas para sua comprovação. Assim sendo, é preciso olhar para os componentes do VaR e os componentes existentes dentro das empresas fora do âmbito das instituições do mercado financeiro, e verificar se existem elementos que possam ser aplicados como base para a utilização do VaR.

O VaR é uma ferramenta composta por uma série de medidas estatísticas, que pressupõem uma perda máxima para um ativo-objeto. Para tanto, é necessário avaliar que as contas do ativo de um balanço patrimonial são as que mais convergem para a utilização do VaR, a um determinado nível de confiança em um determinado tempo.

Podem-se avaliar os ativos de uma determinada empresa conforme o seu grau de liquidez. Quanto mais líquido um ativo, mais fácil é a observação de seu risco. Isso se deve ao fato de o VaR ser utilizado para medir o risco em situações em que o controle sobre a volatilidade de ativos torna-se precário (JORION, 1997). Nesse caso, os ativos de baixa liquidez mantêm, por si só, uma posição de baixa volatilidade, e o controle de seu risco pode ser efetuado por métodos tradicionais de auditoria.

Como exemplo, pode-se citar o caso do risco operacional como uma classe de risco intrínseca à operação, e que pode estar representado, na ótica contábil, pela evolução de suas rubricas. De acordo com Jorion (1997: 15), o risco operacional pode ser entendido como aquele resultante de sistemas inadequados, má administração, controles defeituosos ou falhas humanas.

Nas empresas do ramo industrial, a conta de maior liquidez que representa essa classe de risco é a rubrica “contas a receber”. Ludícibus, Martins & Gelbcke (2000: 88) definiram “contas a receber” como “um dos ativos mais importantes da empresa”, normalmente. Dessa forma, em caso de má administração ou controles defeituosos, uma das rubricas mais afetadas é a de “contas a receber”. Por esse motivo, optou-se por apresentar, no próximo tópico, uma sugestão de utilização do VaR para a mensuração e a avaliação do risco operacional contido na rubrica “contas a receber”.

## 2.6. Estrutura para o cômputo do VaR

Para a utilização do VaR na avaliação do risco na atividade de auditoria, é necessário que todos os elementos sejam preenchidos. Diante disso, é preciso que o auditor determine quais serão esses elementos e, nessa situação, o ideal é que sejam estudados pela empresa de auditoria e formalizados na sua metodologia de trabalho para auxiliar o julgamento profissional do auditor, fazendo prevalecer a essência da avaliação. No caso deste estudo, também será necessária a determinação desses elementos. Desse modo, serão utilizados os seguintes fatores:

- a) valor base de apuração;
- b) intervalo de tempo – neste trabalho, será utilizado o intervalo de tempo mensal para o cômputo do VaR;
- c) coeficiente de confiança – será utilizado o fator de confiança de 95%.

Como valor-base, será utilizado o valor médio de “contas a receber”, obtido por uma movimentação de um período de sete anos. O desvio padrão será calculado a partir da tabela de movimentação da referida “contas a receber”. Já o coeficiente de

confiança foi arbitrado em 95%, ou seja, conforme a tabela de curva normal, o valor de 1,96.

O VaR será calculado para cada um dos anos e, ao final, será computado o valor global de VaR por meio do método de VaR – variância-covariância.

### 2.6.1. Obtenção dos valores bases para o cálculo do VaR

Conforme comentado, o valor-base para o VaR será a média de um determinado valor a receber de um cliente por um período de sete anos. O valor médio obtido para cada ano é apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Tabela de valores e cálculo da média aritmética

Item	Ano	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Total
1	1998	1.121	6.399	4.131	11.651
2	1999	9.830	8.538	6.722	25.090
3	2000	10.248	10.067	27.738	48.053
4	2001	10.540	10.389	50.803	71.732
5	2002	10.911	10.218	74.801	95.930
6	2003	11.460	7.953	59.954	79.367
7	2004	11.843	8.259	55.713	75.815
Total por cliente		65.953	61.823	279.862	407.638
Médias		9.422	8.832	39.980	58.234

Fonte: Elaborada pelos autores.

As médias foram obtidas dividindo-se o total de cada cliente pelo total de itens, no caso, sete anos. Observa-se, na Tabela 1, que o Cliente 3 é o que apresenta a maior média, enquanto o Cliente 2 é o que apurou a menor média. Na sequência, será apresentado o cálculo do desvio padrão por cliente.

### 2.6.2. Obtenção do desvio padrão dos clientes individuais

O desvio padrão é um dos principais elementos para o cálculo do VaR, por ser este o fator que determina a flutuação do saldo de cada cliente no período analisado. Para o seu cálculo, é necessária a obtenção de alguns dados, tais como a média das observações, o desvio ao redor da média e o desvio

quadrático de cada item. Com base na média aritmética, pode-se obter o desvio ao redor da média e o desvio quadrático de cada item. A Tabela 2 apresenta o cálculo desses fatores para o Cliente 1.

**Tabela 2:** Cálculo do desvio simples e quadrático para o Cliente 1

Ano	Cliente 1	Média	Desvio ao redor da média	Desvio quadrático
	(1)	(2)	(1) – (2) = (3)	(3) <sup>2</sup>
1998	1.121	9.422	(8.301)	68.904.229
1999	9.830	9.422	408	166.581
2000	10.248	9.422	826	682.512
2001	10.540	9.422	1.118	1.250.243
2002	10.911	9.422	1.489	2.217.546
2003	11.460	9.422	2.038	4.154.026
2004	11.843	9.422	2.421	5.861.933
Somas	65.953			83.237.071
Total de observações	7			
Média	9.422			
Variância				13.872.845
Desvio padrão				3.725

Fonte: Elaborada pelos autores.

De posse dos dados necessários, é possível calcular a variância e o desvio padrão:

$$\text{Variância} = \frac{83.237.071}{(7-1)} = 13.872.845$$

$$\text{Desvio padrão} = \sqrt{13.872.845} = 3.725$$

Como visto, o desvio padrão apresentado para o cliente é de mais ou menos 6% do total vendido para ele na soma dos sete períodos, e aproximadamente 60% da média, o que indica uma forte tendência de variação. Tal variação não caracteriza algo negativo; pelo contrário, mostra que o cliente está em constante operação com a empresa. Tendo-se calculado os valores de desvios padrão para os Clientes 2 e 3, da mesma forma que o anterior, tem-se:

**Tabela 3:** Tabela-resumo dos desvios padrão

Cliente	Desvio padrão
Cliente 1	3.725
Cliente 2	1.471
Cliente 3	27.439

Fonte: Elaborada pelos autores.

Obtidos os dados-base de cada cliente, em que o Cliente 3 apresenta o maior desvio padrão, basta definir o coeficiente de confiança a ser adotado para proceder ao cálculo do VaR individual de cada cliente. No âmbito das empresas de auditoria, é utilizado um intervalo de confiança de 95%. Esse valor foi convencionado e não se encontra escrito em outras literaturas, a não ser nas metodologias de trabalho, por exemplo, da BDO-Trevisan (2004) e da Ernst & Young International (2004). Diante disso, o valor atribuído para o intervalo de confiança de 95% é um  $\square$  de 1,96.

### 2.6.3. Cálculo do VaR individual por cliente

Para o cálculo do VaR, será necessária a apresentação dos três elementos básicos apurados: o valor médio da carteira, o desvio padrão apurado e o coeficiente de confiança:

**Tabela 4:** Elementos para o cálculo do VaR

Cliente	Valor médio da carteira	Desvio padrão	Coeficiente de confiança
Cliente 1	9.422	3.725	1,96
Cliente 2	8.832	1.471	1,96
Cliente 3	39.980	27.439	1,96

Fonte: Elaborada pelos autores.

No caso apresentado, pelo fato de o ativo em questão ser composto por diversos elementos (Cliente 1, Cliente 2 e Cliente 3), deve-se calcular o VaR para cada uma das posições. Assim, para o Cliente 1, é apresentado o seguinte valor de VaR:

$$VaR = \sqrt[n]{IC \times VAXt}$$

Sendo:

VA = Valor do ativo-base = valor médio em carteira;

IC = Coeficiente de confiança = 95% = 1,96;

t = Desvio padrão;

n = Tempo = 360 dias

Aplicando-se a fórmula diretamente sobre os itens, apuram-se os dados apresentados na Tabela 5, abaixo.

**Tabela 5:** Cálculo do VaR individual

Valor médio em carteira	Desvio padrão	IC	Tempo	VaR
9.422	3.725	1,96	360	1.621
8.832	1.471	1,96	360	1.019
39.980	27.439	1,96	360	4.400

Fonte: Elaborada pelos autores

Aplicando-se o conceito de VaR, tem-se o valor do VaR total a ser utilizado como base para a avaliação do risco da atividade de auditoria contábil. A fórmula para o cálculo do VaR para carteiras compostas é a seguinte:

$$VaR_n = \sqrt{VaR_1^2 + VaR_2^2 + n \times p_n \times VaR_1 \times VaR_2}$$

O cálculo desse valor, que toma como base os dados da Tabela 5, é demonstrado na Tabela 6, a seguir.

**Tabela 6:** Cálculo do VaR – Total

	VaR	VaR <sup>2</sup>
VaR <sub>1</sub>	1.621	2.628.097
VaR <sub>2</sub>	1.019	1.037.710
VaR <sub>3</sub>	4.400	19.360.630
Soma	(A)	23.026.438
VaR <sub>1</sub> x VaR <sub>2</sub> x VaR <sub>3</sub>	(B)	7.266.386.928
Probabilidade		0,50
(A) x Probabilidade		3.633.193.464
SOMA (A) + (B)	(C)	3.656.219.902
VaR <sub>Total</sub> = raiz (C)		60.467

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme observado, o  $VaR_{total}$  para a carteira de clientes da empresa é de \$ 60.467, o que indica o valor da perda máxima ocorrida no período de sete anos em que está sendo testado. O valor é um indicativo da perda futura a ser esperada para a rubrica em períodos equivalentes. Para o cálculo do  $VaR_{total}$  foi aplicada uma probabilidade de 0,5 ou 50% de ocorrência. Isso se deve ao fato de poder haver (ou não) a ocorrência de problemas para determinada rubrica antes do término da auditoria ser de 50%.

A simples apresentação do valor de perda máxima não é de grande valia para a auditoria, sem que a esse seja definido um método para a avaliação do risco. Assim sendo, a seguir, será apresentada uma sugestão para a aplicação do VaR na avaliação do risco na atividade de auditoria.

## 2.7. Avaliando o risco na atividade de auditoria a partir do VaR

A questão a ser respondida a partir do VaR é como aplicar o resultado obtido para avaliar o risco da atividade de auditoria contido em uma rubrica. Se verificado o percentual de participação do VaR sobre o total movimentado na conta de cliente por um determinado período, pode-se avaliar o valor de perda máxima contida na flutuação e alinhar esse percentual a uma matriz de risco. A Tabela 7 busca apurar o percentual do VaR sobre a movimentação total da carteira de clientes:

**Tabela 7:** Cálculo do VaR sobre a movimentação da carteira de clientes

Item	Ano	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Total
1	1998	1.121	6.399	4.131	11.651
2	1999	9.830	8.538	6.722	25.090
3	2000	10.248	10.067	27.738	48.053
4	2001	10.540	10.389	50.803	71.732
5	2002	10.911	10.218	74.801	95.930
6	2003	11.460	7.953	59.954	79.367
7	2004	11.843	8.259	55.713	75.815
Totais		65.953	61.823	279.862	407.638
VaR – total					60.467
Percentual do VaR					15%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Aplicando-se o percentual apurado a uma matriz de risco, pode-se obter a seguinte matriz de risco:

**Tabela 8:** Matriz de risco – sugerida

Percentual	Risco
0 a 50%	Baixo
51% a 75%	Moderado
Acima de 75%	Alto

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tem-se, assim, uma base de avaliação de risco. No caso, o percentual de VaR sobre a movimentação total da carteira de clientes foi de 15%, situado na linha do risco baixo, colocando a rubrica “contas a receber”, nesse exemplo, em uma posição de baixo risco para a atividade de auditoria. Dessa maneira, a tomada de decisão do auditor em relação às “contas a receber” fica facilitada e suportada por uma base científica.

Outro ponto a ser considerado é que o VaR apresenta o “risco de perda máxima”, baseada em cálculos estatísticos de medidas de variabilidade, aspecto que pressupõe uma análise calcada em fatos ocorridos e nos efeitos da administração sobre eles, o que resultou nas variações. No exemplo citado, a avaliação foi realizada na rubrica “contas a receber”, mas pode ser aplicável a qualquer ativo existente.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho caracterizou-se como um ensaio teórico sobre a utilização do *Value at Risk* – VaR na mensuração e na avaliação dos riscos envolvidos na atividade de auditoria contábil. Com base no trabalho desenvolvido, constatou-se que a ferramenta conhecida como *Value at Risk* – VaR é aplicável à avaliação do risco da atividade de auditoria contábil, não só no segmento financeiro, mas também em empresas dos ramos industrial e comercial. Para viabilizar essa constatação, foi aplicada a metodologia de VaR, demonstrando sua aderência como ferramenta para a avaliação do risco na atividade de auditoria contábil.

Para as empresas de auditoria, essa também é uma informação importante, pois, com base em tal informação, é possível reavaliar as bases de mensuração de sua materialidade, aumentando a quantidade de testes a ser realizada para garantir uma maior abrangência e segurança. Outra utilização do valor do VaR pode estar diretamente ligada ao registro da provisão para perda de ativos em carteira.

Na avaliação do risco de controle, foi apresentada a metodologia de avaliação de riscos operacionais definida por Brito (2005), em que foi utilizado um exemplo hipotético de avaliação do VaR para a carteira de derivativos. Nesse exemplo, pôde-se verificar uma situação muito parecida com a do risco inerente, porém com uma avaliação voltada para o risco de perda nos setores operacionais da empresa.

Como visto, apenas com a apresentação das atuais metodologias de análise do VaR para o mercado financeiro é possível avaliar como positiva a premissa de que a ferramenta estatística VaR pode ser utilizada como instrumento de avaliação do risco da atividade de auditoria. Entretanto, como o mercado abrangido pelas empresas de auditoria não se restringe apenas ao mercado das instituições financeiras, foi proposta, também, sua utilização como ferramenta de avaliação de risco para empresa do ramo industrial.

Nesse caso, foi utilizada a metodologia do VaR de medidas variância-covariância, em que foi apontada a sua utilização como ferramenta de avaliação do risco inerente contido na rubrica "contas a receber". Levando-se em conta o exposto método de cálculo, foi possível avaliar o valor da perda máxima para a rubrica "contas a receber", baseado em uma avaliação histórica da referida rubrica. De posse desse valor, o auditor pode avaliar a capacidade

de realização da referida conta, isto é, o quanto do que está registrado a receber de clientes tem grande probabilidade de ser recebido.

Visando a avaliar o risco de uma determinada operação, é necessário que esta contenha transações que possam ser avaliadas de uma maneira probabilística, ou seja, que as mesmas tenham ocorrido ou que venham a ocorrer em diversos períodos de tempo e que, entre elas, seja possível uma análise de correlação. Posteriormente, deve a elas ser atribuída uma determinada probabilidade de ocorrência, para possibilitar a utilização do VaR na avaliação dos riscos de essas transações apresentarem prejuízos futuros.

Com isso, de modo a viabilizar a utilização da ferramenta VaR para a avaliação do risco da atividade de auditoria, é necessário que o valor-base de apuração seja obtido por meio das demonstrações contábeis geradas pela administração do cliente em processo de auditoria, e que dessas seja possível extrair os dados históricos para que sejam determinados os níveis de correlação e a probabilidade de ocorrência. Nessa situação, a análise do risco da atividade de auditoria por meio do VaR encontraria um entrave, caso estivesse limitada aos dados ocorridos no passado, sem efeitos de decisões futuras que pudessem causar impacto nas demonstrações contábeis. Conseqüentemente, isso aumentaria o risco da atividade de auditoria contábil.

Como visto, respondendo à questão central deste trabalho, a ferramenta estatística VaR pode ser utilizada como instrumento na avaliação do risco da atividade de auditoria contábil, devendo ser aperfeiçoada ou ajustada às metodologias de cada empresa de auditoria e, principalmente, ao mercado em que estiver atuando.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, Carol O. & LEIGH, C. T. On the covariance matrices used in Value at Risk models. *The Journal of Derivatives*, v. 4, n. 3, p. 50-62, New York, Spring, 1997.
- ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J. & WILLIAMS, Thomas A. *Estatística aplicada à administração e economia*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- ANTUNES, Jerônimo. 2005. Modelo de avaliação de risco de controle utilizando a lógica nebulosa. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo: FEA/USP.
- ATTIE, William. *Auditoria: conceitos e aplicações*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- AURÉLIO, E. M. & LEINER, R. *Avaliação de risco: introdução ao estudo do Value at Risk*. São Paulo: Brazilian Business School – Pós-Graduação em Finanças, 2003.
- BDO-TREVISAN AUDITORES INDEPENDENTES. *Manual de auditoria da BDO*. Apostila. São Paulo: BDO, 2004.
- BRITO, Osias S. de. *Mercado financeiro*. São Paulo: Saraiva, 2005.
- CARVALHO, Luiz Néelson G. de. 1996. *Uma contribuição à auditoria do risco de derivativos*. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo: FEA/USP.
- CORRAR, Luiz J. & THEÓFILO, Carlos Renato (Coords.). *Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração – contabilometria*. São Paulo: Atlas, 2004.
- ERNST & YOUNG INTERNATIONAL. *Manual de auditoria*. Apostila. São Paulo: Ernst & Young, 2004.
- GUY, Dan M.; CARMICHAEL, Douglas R. & WHITTINGTON, O. Ray. *Audit sampling: an introduction*. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- HENDRICKS, Darryl. Evaluation of Value at Risk models using historical data. FRBNY – Federal Reserve Bank of New York, *Economic Policy Review*, v. 2, n. 1, New York, April, 1996. Disponível em: <<http://www.riskinstitute.ch/145070.htm>>. Acesso em: 12 de junho de 2005.
- IUDICIBUS, Sérgio de; MARTINS, Eliseu & GELBCKE, Ernesto Rubens. *Manual de contabilidade das sociedades por ações: aplicável às demais sociedades*. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 2000.
- JACKSON, Patricia; MAUDE, David & PERRAUDIN, William. Bank capital and Value at Risk. *The Journal of Derivatives*, v. 4, n. 3, p. 73-89, New York, Spring, 1997. Disponível em: <<http://www.riskinstitute.ch/145070.htm>>. Acesso em: 12 de junho de 2005.
- JORION, Philippe. *Value at Risk: the new benchmark for controlling market risk*. New York: Irwin Professional Publishing, 1997.
- KONRATH, Larry F. *Auditing concepts and applications: a risk analysis approach*. 4. ed. Cincinnati: South-Western College Publishing, 1999.
- MAGALHÃES, Antônio de Deus F.; LUNKES, Irtes Cristina & MÜLLER, Aderbal Nicolas. *Auditoria das organizações*. São Paulo: Atlas, 2001.
- MELLON BRASCAN. Controle de risco. In: Seminário sobre Gerenciamento de Carteiras. Apresentação. Rio de Janeiro, 2004.
- PORTER, Brenda; SIMON, Jon & HATHERLY, David. *Principles of external auditing*. New York: John Wiley & Sons, 1996.
- SAIN, Paulo K. S. 2001. *Estudo comparativo dos modelos de Value at Risk para instrumentos prefixados*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo: FEA/USP.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- STRINGER, Kenneth W. & STEWART, Trevor R. *Statistical techniques for analytical review in auditing*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.