

# MODELO DE ALOCAÇÃO DE AUDITORES EM EMPRESAS DE AUDITORIA POR MEIO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR<sup>1</sup>

MAÍSA SCHUH<sup>2</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é tratar sobre a alocação de auditores em empresas de auditoria por meio de programação linear. Para isso buscou-se na literatura contábil, em normas de auditoria, em entrevistas e em questionários com doze profissionais do ramo de auditoria quais os fatores essenciais considerados no planejamento de auditoria para a alocação dos auditores nos clientes da empresa. O método para alocação utilizado baseou-se no levantamento de dados de empresas de auditoria, fazendo eventuais adaptações para a modelagem E, com a programação linear utilizada para otimizar a alocação dos recursos limitados disponíveis na prestação de serviços, efetuou-se a modelagem visando a maximização da alocação das horas de auditores nos clientes de auditoria, a qual contém dezoito restrições. Com as respostas do questionário e da entrevista verificou-se que a experiência, o relacionamento, o entendimento das atividades do cliente, a disponibilidade, o conhecimento técnico, a confiança nos controles e a pró-atividade do auditor são os principais fatores levados em conta no momento da distribuição dos auditores nas equipes de trabalho. Já com a modelagem, concluiu-se sobre a efetividade da aplicação do método de programação linear em empresas de auditoria e, se feita a análise de sensibilidade e com a participação dos gestores ele se torna ainda mais vantajoso, por mostrar a situação atual da empresa.

**Palavras-chaves:** Auditoria. Alocação de Auditores. Programação Linear.

---

<sup>1</sup> Artigo apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Ciências Contábeis, sob orientação do Prof. Diego de Oliveira Carlin, em julho de 2013.

<sup>2</sup> Aluna do Curso de Graduação em Ciências Contábeis da UFRGS. E-mail: maisaschuh@yahoo.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais o ramo da auditoria tem sido tomado por questões complexas do ambiente moderno como convergência global, tais como: responsabilidade reconhecida, fixação de padrão de auditoria, divulgação mais detalhada das demonstrações financeiras, ampliação da divulgação de riscos, *International Financial Reporting Standards (IFRS)*, *International Accounting Standards Board (IASB)*, *Public Company Accounting Oversight Board (PCAOB)*, *Extensible Business Reporting Language (XBRL)*. Todas essas mudanças do ambiente de negócios estão exigindo atualização contínua e mais esforço dos auditores em seus trabalhos de auditoria, uma vez que além desta convergência contábil os ramos em que os clientes das empresas de auditoria estão inseridos, as transações utilizadas, a complexidade das empresas também se fazem presentes nos conhecimentos em que os profissionais da auditoria devem obter. Dessa forma, além do ambiente externo, o qual o auditor necessita atualizar-se diariamente, outros esforços internos da própria empresa são exigidos deste grupo de profissionais e das empresas de auditoria.

Além disso, outros fatores como a busca pela mão-de-obra qualificada, a capacidade de retenção da mesma, o rodízio obrigatório após cinco anos de auditoria, fazem com que o planejamento de auditoria no que tange à seleção dos membros da equipe de trabalho com níveis apropriados de capacidade e competência para responderem aos riscos esperados e na determinação apropriada de tarefas para cada integrante gera o conflito de como definir a alocação adequada dos auditores disponíveis para cada equipe de trabalho.

A Norma Técnica de Auditoria 300 (NBC TA 300) – Planejamento da Auditoria de Demonstrações Contábeis é utilizada para auxiliar na seleção dos membros da equipe de trabalho com níveis apropriados de capacidade e competência para responderem aos riscos esperados e na alocação apropriada de tarefas e para verificar se o auditor mantém a necessária independência e capacidade para realizar o trabalho, além disso, o planejamento de auditoria variam de acordo com o tamanho da entidade, a complexidade da auditoria e o tamanho da equipe de trabalho. Conforme parágrafo A14 da norma, o qual menciona o direcionamento, supervisão e revisão dos procedimentos de planejamento de auditoria pode-se constatar as seguintes variáveis no momento de alocar os auditores no cliente:

- a) o porte e a complexidade da entidade;
- b) a área da auditoria;
- c) os riscos de distorções relevantes (por exemplo, um aumento no risco de distorções relevantes para uma dada área de auditoria costuma exigir um correspondente aumento na extensão e no direcionamento e supervisão tempestiva por parte dos membros da equipe e uma revisão mais detalhada do seu trabalho);
- d) a capacidade e a competência dos membros individuais da equipe que realiza o trabalho de auditoria.

Nesse sentido, a pesquisa operacional é um método que pode expressar problemas práticos em programação linear, ou seja, é uma técnica de representação quantitativa de processos e problemas concretos. Para Corrar e Theóphilo (2011) decisão é a escolha que alguém realiza, dentre, no mínimo, duas alternativas possíveis, utilizando o meio que julga ser o melhor disponível para atingir um determinado objetivo. Neste caso, a pesquisa operacional é útil quando se tem recursos limitados, como por exemplo, as horas de mão-de-obra para se alocar nas empresas, visto que será necessário determinar e calcular a melhor decisão para maximizar a alocação das horas dos funcionários por meio deste método.

Para muitos estudiosos o desenvolvimento da programação linear tem sido colocado como um dos mais importantes avanços da ciência do meio do Século XX, também tem auxiliado no processo de tomada de decisões das empresas, por exemplo, para problemas referentes à alocação de pessoas. Segundo Ragsdale (2010) cada um de tem uma quantidade de tempo limitada para realizar ou desfrutar as atividades que programar para todos os dias. A decisão, que deve ser tomada por um indivíduo ou uma empresa, de como usar melhor os recursos limitados disponíveis é universal.

Segundo Ragsdale (2010), a United Airlines em 1986, após ter implantado a Pesquisa Operacional em sua empresa com o propósito de programar turnos de trabalho nos balcões de reserva para atender à necessidade dos clientes a um custo mínimo, gerando uma economia anual de US\$ 6 milhões. Deste modo, relatou-se que a aplicação da programação linear havia tido enorme impacto não somente sobre a gerência e os membros do grupo do planejamento de mão-de-obra da United, como também para muitos outros que jamais haviam ouvido falar de ciências da administração ou de modelagem matemática.

Dessa forma, as firmas de auditoria precisam tomar decisões de quantos auditores alocar em seus clientes para maximizar as horas disponíveis de cada funcionário, considerando as limitações e restrições encontradas na empresa, como horas disponíveis do auditor, horas disponíveis no contrato com o cliente, cargo do auditor, porte da empresa auditada, controles identificados no cliente, entre outros. Ou seja, por meio da programação linear os auditores conseguirão solucionar o problema de alocação ótima de recursos escassos para a realização das suas atividades.

Portanto, o presente estudo visa propor a modelagem de alocação de auditores em empresas de auditoria, a qual permita que a empresa alcance os seus objetivos e elimine ao máximo as incertezas, utilizando o método de programação linear. A partir deste contexto, o problema de pesquisa é: Quais os parâmetros necessários para uma modelagem de alocação das horas dos auditores em uma empresa de auditoria?

Para a formulação da Programação Linear, serão abordados os seguintes parâmetros necessários para uma modelagem de alocação de pessoas em uma empresa de auditoria:

- a) identificar as características da alocação de pessoal nas empresas de auditoria.
- b) identificar na literatura o programa de trabalho de auditoria e capacitações necessárias da equipe de auditoria.
- c) percepção do auditor por meio de aplicação de questionário e de entrevista com profissionais da área de auditoria.
- d) identificar os parâmetros do modelo de PL (Variável de Decisão, Função Objetivo, e Restrições) para realizar uma modelagem baseada na maximização de alocação de pessoas em empresas de auditoria.

Entre a justificativa, este trabalho foi estabelecido, pois o ambiente da auditoria está mais complexo e a mão-de-obra está escassa, e a grande variedade de negócios, transações e contratos exige que o auditor esteja integralmente familiarizado com os pronunciamentos e mudanças na contabilidade e na auditoria. Também devido ao *turnover*, medida de saúde da empresa, o qual depende basicamente na forma pela qual a empresa administra e motiva o seu funcionário, é preciso entender as principais causas e atribuir soluções para diminuir estas rotatividades, a perda de capital intelectual e os custos devido a elas causados.

Quanto à relevância do tema de programação linear para alocação de auditores, pois modelos de alocação de auditores podem auxiliar as empresas de auditoria à minimização dos riscos de auditoria. Conforme NBC TA 300 – Planejamento da Auditoria de Demonstrações Contábeis, o planejamento adequado de auditoria envolve a definição da estratégia global para o trabalho e desenvolvimento do plano de auditoria. Um planejamento adequado é benéfico para a auditoria de várias maneiras, inclusive para auxiliar na seleção dos membros da equipe de trabalho com níveis apropriados de capacidade e competência para responderem aos riscos esperados e na alocação apropriada de tarefas.

A responsabilidade pelo planejamento e execução dos trabalhos realizados é do auditor independente, inclusive quando participarem, da equipe técnica, especialistas designados por ele. Portanto, o auditor precisa alocar corretamente a sua equipe de trabalho e dar suporte para a mesma, manter um cronograma e tarefas distribuídas de acordo com a função e conhecimento dos integrantes, todos devem ter conhecimento das atividades da entidade, identificar eventos e transações relevantes, cumprir seus serviços contratados de maneira eficaz e dentro do prazo, assegurar atenção para as áreas mais relevantes, identificar problemas potenciais da entidade bem como legislação aplicável à entidade e estabelecer a natureza, a oportunidade e a extensão dos exames e procedimentos de auditoria.

## **2 REFERENCIAL TÉORICO**

A seguir, serão expostos os tópicos: auditoria, planejamento de auditoria e riscos de auditoria e programação linear.

### **2.1 AUDITORIA**

Cavalcanti (2010) afirma que a firma de auditoria tem um custo elevado com os seus funcionários, por serem eles de formação superior, e, também, a necessidade de alto investimento em treinamento, devido ao fato desse tipo de serviço exigir um grau de conhecimento técnico muito grande.

Além disso, para Cavalcanti (2010) uma empresa de auditoria independente, a exemplo das demais companhias, visa, em última análise, ao lucro, ou seja, obter um maior

volume de receita a um menor custo possível. O produto principal de uma empresa de auditoria externa é o seu quadro de profissionais. Assim sendo, seu sucesso dependerá das qualidades de seu pessoal.

Além das competências exigidas de auditoria e contabilidade, o profissional precisa entender o negócio do cliente e o seu setor de atividade, identificar problemas e propor soluções, entender as condições econômicas, políticas, utilizar tecnologia de computação, saber comunicar-se eficazmente com administradores, usuários e colegas e reconhecer elementos de risco empresarial. (GRAMLING; RITTENBERG; JOHNSTONE, 2012, p.19).

Segundo Gramling, Ritternberg e Johnstone (2012), o objetivo do auditor na avaliação de controles internos é duplo:

- a) determinar o risco de controle, que por sua vez afeta o enfoque de auditoria; e
- b) dar um parecer sobre a eficácia do controle interno.

Para começar a avaliar os controles internos, o auditor precisa entender a natureza dos cinco componentes de controle interno: avaliação de risco, ambiente de controle, atividades de controle, sistema de informação e comunicação e atividades de monitoramento. Posteriormente, o auditor concentrará a sua atenção em áreas nas quais o risco de informação material incorreta é mais alto, procurando conhecer os controles relacionados às contas e demonstrações importantes e suas afirmações relevantes. (GRAMLING; RITTENBERG; JOHNSTONE, 2012, p.179).

## 2.2 PLANEJAMENTO DE AUDITORIA E RISCOS DE AUDITORIA

As normas de auditoria geralmente aceitas exigem que o trabalho de auditoria seja adequadamente planejado. Conforme Cavalcanti (2010) planejar significa estabelecer metas para que o serviço de auditoria seja de excelente qualidade ao menor custo possível. Os principais objetivos a serem seguidos são os seguintes:

- a) adquirir conhecimento sobre a natureza das operações, dos negócios e forma da organização da empresa;
- b) planejar maior volume de horas nas auditorias preliminares;
- c) obter maior cooperação do pessoal da empresa;
- d) determinar a natureza, amplitude e datas dos testes de auditoria;
- e) identificar previamente problemas relacionados com contabilidade, auditoria e impostos.

Atualmente, conforme Gramling, Rittenberg e Johnstone (2012), a maioria das empresas de auditoria tem montado listas de verificação e procedimentos de revisão detalhados para ajuda-las a decidir se devem ou não aceitar um novo cliente à sua carteira e se devem continuar seu relacionamento com clientes existentes. Existem varios fatores que influenciam esta decisão:

- a) Integridade da administração;
- b) Independência e competência dos executivos e do conselho de administração;
- c) Qualidade do processo de gestão de risco e dos controles da administração;
- d) Exigências de divulgação, incluindo as regulatórias;
- e) Existência de transações com partes relacionadas;
- f) Saúde financeira da organização.

O risco é um ingrediente natural da atividade empresaria e para identificar estes riscos o auditor precisa entender as ameaças que afetam as operações do cliente e quão bem a administração identifica e lida com elas. Segundo Gramling, Rittenberg e Johnstone (2012), o risco de auditoria é definido como aquele em que o auditor não consiga encontrar informações materiais incorretas nas demonstrações financeiras do cliente e, portanto, acaba emitindo um parecer sem ressalvas. Existem duas maneiras distintas de o profissional controlar o risco, a primeira é evitando o risco de auditoria ao não aceitar certas empresas como clientes e a segunda é fixando o risco de auditoria em um nível em que o auditor acredite ser capaz de reduzir a probabilidade de que ele seja incapaz de identificar informações materiais incorretas.

### 2.3 PROGRAMAÇÃO LINEAR

Alocar corretamente os funcionários de uma empresa de auditoria envolve necessariamente o processo de tomada de decisões. Segundo Corrar e Theóphilo (2011) a teoria da decisão pode ser entendida como um conjunto de conceitos e técnicas de caráter interdisciplinar, que permite estruturar e analisar um problema de maneira lógica, de forma a permitir a melhor decisão possível face às informações disponíveis.

Do ponto de vista de Colin (2011) de todas as técnicas gerenciais à disposição hoje em dia, a Programação Linear (ou PL) é uma das mais poderosas. Usuários tradicionais da PL enxergam a técnica como uma condição fundamental para lucratividade e sobrevivência no

longo prazo. Ainda, quando um problema é resolvido com programação linear, há uma garantia relativamente grande (considerando que a modelagem e a solução sejam adequadas) de que não haverá uma solução melhor para ele.

Conforme Montevechi (2000) como a tendência natural é aumentar a complexidade e a especialização das organizações, torna-se mais e mais difícil alocar seus recursos disponíveis pelas suas várias atividades de maneira a obter a melhor eficiência para a organização.

A Programação Linear é um dos mais importantes instrumentos do campo da Pesquisa Operacional –área do conhecimento que fornece um conjunto de procedimentos voltados para tratar problemas que envolvem a escassez de recursos. São passíveis de solução com o emprego da PL os problemas nos quais se busca a melhor alocação de recursos, de forma a atingir determinado objetivo de otimização, atendendo determinadas restrições. (CORRER; THEÓPHILO, 2011, p. 331).

O objetivo em um problema de otimização, de acordo com Ragsdale (2010), é representado matematicamente por uma função objetivo no seguinte formato geral, o qual identifica alguma função das variáveis de decisão que o tomador da decisão deseja MAXimizar ou MINimizar:

$$\text{MAX (ou MIN): } f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

As restrições em um problema de otimização podem ser representada de várias maneiras em um modelo matemático, segundo Ragsdale (2010). Três maneiras gerais de expressar os relacionamentos possíveis em um problema de otimização são:

$$\text{Uma restrição “menor ou igual a”}: f(X_1, X_2, \dots, X_n) \leq b$$

$$\text{Uma restrição “maior ou igual a”}: f(X_1, X_2, \dots, X_n) \geq b$$

$$\text{Uma restrição “igual a”}: f(X_1, X_2, \dots, X_n) = b$$

A técnica de programação linear, conforme Ragsdale (2010) recebe esse nome porque os problemas de Programação Matemática (PM) aos quais ela se aplica são de natureza linear. Ou seja, deve ser possível expressar todas as funções de um modelo de Programação Linear (PL), como uma soma ponderada (ou combinação linear) das variáveis de decisão.

$$\text{MAX (ou MIN): } c_1X_1 + c_2X_2 + \dots + c_nX_n$$



$$\begin{aligned} \text{Sujeito a:} \quad & a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1n} X_n \leq b_1 \\ & a_{k1} X_1 + a_{k2} X_2 + \dots + a_{kn} X_n \geq b_k \\ & a_{m1} X_1 + a_{m2} X_2 + \dots + a_{mn} X_n = b_m \end{aligned}$$

Qualquer problema que possa ser formulado da maneira mostrada acima é um modelo de PL. Os símbolos  $c_1, c_2, \dots, c_n$ , são chamados de coeficientes da função objetivo e podem representar os lucros marginais (ou os custos) associados às variáveis de decisão  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , respectivamente. O símbolo  $a_{ij}$  representa o coeficiente numérico nas restrições  $i$  para as variável  $X_j$ . A função objetivo e as restrições de um problema de PL representam diferentes somas ponderadas das variáveis de decisão. Os símbolos  $b$ , nas restrições, novamente, representam valores “menores a”, “maiores a” ou “iguais a” que a combinação linear correspondente das variáveis de decisão deverá assumir.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

A seguir são apresentados a classificação da pesquisa, a coleta de dados, a análise de dados e o desenvolvimento dos parâmetros do modelo.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quantos aos objetivos, trata-se de um pesquisa descritiva, visto que para Willian (2007) na pesquisa descritiva fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem interferência do pesquisador. São feitos usos de técnicas padronizadas de coleta de dados (questionário e observação sistemática). Ainda, no entender de Miles (1979, p. 590-601) dados e métodos qualitativos, são, por vezes, tidos como mais atrativos que os quantitativos; são considerados mais ricos, mais completos e mais reais. Seu valor, muitas vezes, parece aos olhos do leitor, inquestionável; foram obtidos mediante relação direta. Portanto, a abordagem da pesquisa é qualitativa, uma vez que objetiva observar, entrevistar, analisar dados reais em períodos distintos da efetuação do trabalho.

Quanto à abordagem do problema trata-se de uma pesquisa descritiva, qualitativa, pesquisa descritiva tem por objetivo descrever as características de uma população, de um fenômeno ou de uma experiência, é qualitativa. Esse tipo de pesquisa estabelece relação entre as variáveis no objeto de estudo analisado, variáveis relacionadas à classificação, medida e/ou quantidade que podem se alterar mediante o processo realizado.

Quanto à resolução do problema de maneira descritiva e quantitativa, faz-se uso de software específico, LINDO, MPSX, CPLEX e MathPro, os quais são pacotes de programas matemáticos usados como ferramentas de otimização. Normalmente, segundo Ragsdale (2010) esses pacotes são utilizados por pesquisadores e empresas interessadas em resolver problemas mais complexos que não se encaixam convenientemente em uma planilha solver.

### 3.2 COLETA DE DADOS

Antes de aplicar a modelagem da programação linear foram aplicados, como primeira etapa da coleta de dados uma entrevista e um questionário com sete questões em escalas para doze para gerentes de empresas de auditoria, professores da área de auditoria e membros do Conselho de Contabilidade do Rio Grande do Sul focados no referido tema. O questionário e a entrevista foram enviados por e-mail e encontram-se no Apêndice A e no Apêndice B, sendo seus principais intuítos obter dados reais para ajustar o modelo de programação linear.

De acordo com Gil (2002), questionário é a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.

Como segunda etapa, para o levantamento das informações da empresa utilizada no modelo, levantou-se dados de algumas empresas de auditoria, fazendo determinadas e eventuais adaptações para enquadrarem-se com a modelagem proposta, como quantidade, porte, confiança nos controles dos clientes, quantidade, cargos do funcionários.

### 3.3 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados do questionário e da entrevista serão de maneira qualitativa, quantitativa e descritiva, Já para a modelagem, Serão aplicadas para o desenvolvimento da alocação de pessoas as técnicas de Pesquisa Operacional por meio de Programação Linear, uma vez que esta é uma representação quantitativa de processos e problemas reais.

Conforme Ragsdale (2010) as etapas de formulação de um modelo de Programação Linear são:

1. Compreender o problema;
  2. Identificar as variáveis de decisão;
  3. Estabelecer a função objetivo;
  4. Verificar restrições;
  5. Avaliar os resultados.
- 
- a) identificar as características da alocação de pessoal nas empresas de auditoria;
  - b) identificar na literatura o programa de trabalho de auditoria e capacitações necessárias da equipe de auditoria;
  - c) identificar os parâmetros (Variável de Decisão, Função Objetivo, Restrição) para realizar uma modelagem baseada na maximização de alocação de pessoas em empresas de auditoria.

### 3.4 DESENVOLVIMENTO DOS PARÂMETROS DO MODELO

Segundo Colin (2011) modelo é uma representação simplificada do comportamento da realidade expressa na forma de equações matemáticas que servem para simular a realidade. O modelo visado é a maximização da alocação de pessoas em uma empresa de auditoria.

### 3.4.1 Variáveis de Decisão e Parâmetros

Colin (2011) contempla que são as variáveis de decisão utilizadas no modelo que podem ser controladas pelo tomador de decisão. Já os parâmetros são as variáveis que não podem ser controladas pelo tomador de decisões.

As variáveis de decisão estão relacionadas às quantidades de pessoas e seus cargos na empresa. Deve-se considerar que cada cargo efetua tarefas diferentes, tem uma quantidade de horas de treinamento diferenciada, o grau de conhecimento das atividades da empresa é crescente conforme o cargo, o valor das horas cobradas também é crescente conforme o cargo.

As variáveis de decisão  $X_{i,j}$

Sendo  $X$  = a quantidade de horas a serem alocadas do auditor do cargo  $i$  no cliente  $j$ .

Sendo  $i = [a_1, Assistente 1 ; a_2, Assistente 2; a_3, Assistente 3, s_1, Sênior 1; s_2, Sênior 2; ts_1, Top Sênior 1; ts_2, Top sênior 2]$ , conforme Tabela 1 abaixo, onde demonstra os cargos, as quantidades de cargos, as horas disponíveis para cada cargo e a legenda.

Sendo  $j, 1,2,3 \dots, 25 = [1, Cliente 1; 2, Cliente 2; 3, Cliente 3; \dots ; 25, Cliente 25]$  conforme Tabela 2 abaixo, onde apresenta a quantidade, o porte, a confiança nos controles internos, as horas a serem alocadas em cada cliente bem como a legenda.

**Tabela 1: Cargos, horas mensais disponíveis e quantidade de funcionários.**

Quantidades de cargos	Descrição	Legenda	Quantidade de funcionários	Horas mensais a serem alocadas nos clientes	Horas disponíveis por cargo
1	Top Sênior 2	$X_{t_2}$	2	144	288
2	Top Sênior 1	$X_{t_1}$	2	144	288
3	Sênior 2	$X_{s_2}$	3	144	432
4	Sênior 1	$X_{s_1}$	2	128	288
5	Assistente 3	$X_{a_3}$	7	144	1.008
6	Assistente 2	$X_{a_2}$	6	144	864
7	Assistente 1	$X_{a_1}$	9	136,89	1.232

Fonte: Elaborada pela autora (2013).

**Tabela 2: Descrição dos clientes.**

<b>Quantidade de clientes</b>	<b>Legenda</b>	<b>Porte</b>	<b>Confia nos controles?</b>	<b>Horas mensais</b>	<b>Horas mensais Sêniors</b>
1	X <sub>i1</sub>	Grande	Sim	340	80
2	X <sub>i2</sub>	Grande	Sim	340	80
3	X <sub>i3</sub>	Grande	Sim	340	80
4	X <sub>i4</sub>	Grande	Sim	340	80
5	X <sub>i5</sub>	Grande	Não	400	92
6	X <sub>i6</sub>	Médio	Sim	160	52
7	X <sub>i7</sub>	Médio	Sim	160	52
8	X <sub>i8</sub>	Médio	Sim	160	52
9	X <sub>i9</sub>	Médio	Sim	160	52
10	X <sub>i10</sub>	Médio	Não	100	60
11	X <sub>i11</sub>	Médio	Sim	160	52
12	X <sub>i12</sub>	Médio	Não	100	60
13	X <sub>i13</sub>	Médio	Sim	160	52
14	X <sub>i14</sub>	Médio	Sim	160	52
15	X <sub>i15</sub>	Médio	Não	100	60
16	X <sub>i16</sub>	Médio	Sim	160	52
17	X <sub>i17</sub>	Médio	Sim	160	52
18	X <sub>i18</sub>	Médio	Não	100	60
19	X <sub>i19</sub>	Médio	Sim	160	52
20	X <sub>i20</sub>	Pequeno	Sim	80	32
21	X <sub>i21</sub>	Pequeno	Não	112	40
22	X <sub>i22</sub>	Pequeno	Não	112	40
23	X <sub>i23</sub>	Pequeno	Não	112	40
24	X <sub>i24</sub>	Pequeno	Não	112	40
25	X <sub>i25</sub>	Pequeno	Não	112	40

**Fonte: Elaborada pela autora.**

### 3.4.2 Função Objetivo

Colin (2011) aborda a função objetivo como uma função matemática que representa o principal objetivo do tomador de decisão. Ela é de dois tipos: ou de minimização ou de maximização. A função apresentada pretende maximizar a alocação de auditores em empresas de auditoria nos seus clientes, sendo representada por:

$$\text{MAX: } \sum X_{i,j}$$

### 3.4.3 Restrições

Conforme Colin (2011) as restrições são regras que dizem o que podemos fazer e/ou quais são as limitações dos recursos ou das atividades que estão associadas no modelo. Para a alocação de auditores em empresas de auditoria, com base nos questionários aplicados a auditores e de acordo com o conhecimento de mercado, constatou-se as seguintes restrições com base nas informações da empresa:

**Restrição 1:** Cada funcionário pode ser alocado 144 horas (h) por mês nos clientes, visto que 16 horas são dedicadas a treinamentos, já os assistentes 1 podem ser alocados apenas 136,89 horas, visto que demandam de mais treinamentos:

$$\sum X_{ij} \leq 1.232h \text{ Onde } i = a_1 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 864h$$

$$\text{Onde } i = a_2 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 1.008 h$$

$$\text{Onde } i = a_3 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 288h$$

$$\text{Onde } i = s_1 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 432h$$

$$\text{Onde } i = s_2 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 288 h$$

$$\text{Onde } i = ts_1 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 288$$

Onde  $i = ts_2$  e  $j = 1, \dots, 25$

**Restrição 2:** Empresas de pequeno porte sem confiança nos controles internos devem ter pelo menos 112 horas no período:

$$\sum X_{ij} \geq 112h$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 21, 22, 23, 24, 25$

**Restrição 3:** Empresas de pequeno porte com confiança nos controles internos devem ter pelo menos 80 horas no período:

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 20$

**Restrição 4:** Empresas de médio porte com confiança nos controles internos devem ter pelo menos 160 horas no período:

$$\sum X_{ij} \geq 160$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19$

**Restrição 5:** Empresas de grande porte com confiança nos controles internos devem ter pelo menos 340 horas no período:

$$\sum X_{ij} \geq 340$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 1, 2, 3, 4$

**Restrição 6:** Empresas de médio porte sem confiança nos controles internos devem ter pelo menos 100 horas no período:

$$\sum X_{ij} \geq 100$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 10, 12, 15, 18$

**Restrição 7:** Empresas de grande porte sem confiança nos controles internos devem ter pelo menos 400 horas no período:

$$\sum X_{ij} \geq 400$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 5$

**Restrição 8:** Sêniores devem ser alocados em clientes pequenos sem confiança nos controles pelo menos 40 horas:

$$\sum X_{ij} \geq 40$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 21, 22, 23, 24, 25$

**Restrição 9:** Sêniores devem ser alocados em clientes pequenos com confiança nos controles internos pelo menos 32 horas:

$$\sum X_{ij} \geq 32$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 20$

**Restrição 10:** Sêniores devem ser alocados em clientes médios sem confiança nos controles internos pelo menos 60 horas:

$$\sum X_{ij} \geq 60$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 10, 12, 15, 18$

**Restrição 11:** Sêniores devem ser alocados em clientes médios com confiança nos controles internos pelos menos 52 horas:

$$\sum X_{ij} \geq 52$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19$

**Restrição 12:** Sêniores devem ser alocados em clientes grandes sem confiança nos controles internos pelo menos 92 horas:

$$\sum X_{ij} \geq 92$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 5$

**Restrição 13:** Sêniores devem ser alocados em clientes grandes com confiança nos controles internos pelo menos 50 horas:

$$\sum X_{ij} \geq 50$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 1, 2, 3, 4$

**Restrição 14:** Assistentes 3, 2 e 1 devem ser alocados em clientes pequenos sem confiança nos controles internos pelo menos 8, 16 e 20 horas respectivamente:

$$\sum X_{ij} \geq 8$$

Onde  $i = a_3$ , e  $j = 21, 22, 23, 24, 25$

$$\sum X_{ij} \geq 16$$

Onde  $i = a_2$ , e  $j = 21, 22, 23, 24, 25$

$$\sum X_{ij} \geq 20$$

Onde  $i = a_1$ , e  $j = 21, 22, 23, 24, 25$



**Restrição 15:** Assistentes 3, 2 e 1 devem ser alocados em clientes pequenos com confiança nos controles internos pelo menos 8, 8 e 20 horas respectivamente.

$$\sum X_{ij} \geq 8$$

Onde  $i = a_3$ , e  $j = 20$

$$\sum X_{ij} \geq 8$$

Onde  $i = a_2$ , e  $j = 20$

$$\sum X_{ij} \geq 20$$

Onde  $i = a_1$ , e  $j = 20$

**Restrição 16:** Assistentes 3, 2 e 1 devem ser alocados em clientes médios com confiança nos controles internos pelo menos 48, 20 e 30 horas respectivamente:

$$\sum X_{ij} \geq 48$$

Onde  $i = a_3$ , e  $j = 6,7,8,9,11,13,14,16,17,19$

$$\sum X_{ij} \geq 20$$

Onde  $i = a_2$ , e  $j = 6,7,8,9,11,13,14,16,17,19$

$$\sum X_{ij} \geq 30$$

Onde  $i = a_1$ , e  $j = 6,7,8,9,11,13,14,16,17,19$

**Restrição 17:** Assistentes 3, 2 e 1 devem ser alocados em clientes grandes sem confiança nos controles pelo menos 92, 80 e 80 horas respectivamente:

$$\sum X_{ij} \geq 92$$

Onde  $i = a_3$ , e  $j = 5$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_2$ , e  $j = 5$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_1$ , e  $j = 5$

**Restrição 18:** Assistentes 3, 2 e 1 devem ser alocados em clientes grandes com confiança nos controles pelo menos 80, 80 e 80 horas respectivamente.

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_3$ , e  $j = 1,2,3,4$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_2$ , e  $j = 1,2,3,4$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_1$ , e  $j = 1,2,3,4$

Feita a modelagem do problema com a função objetivo e as restrições apresentadas e a inserção das mesmas no software LINDO, passa-se a fazer as análises dos resultados obtidos, vide seção 4.2 Modelo de Alocação.

## 4 RESULTADOS

Neste tópico apresenta-se os resultados do questionário, da entrevista e do modelo de alocação.

### 4.1 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO E DA ENTREVISTA

O intuito do questionário fechado é observar o grau de importância de alguns quesitos na hora de alocar as equipes de trabalho nos clientes. As respostas são em forma de escala de um a cinco, sendo a primeira pouco importante e a última muito importante. Já para o questionário dissertativo visa observar os fatores mais relevantes na hora da escolha das equipes de trabalho dos clientes de auditoria. Ambos os questionários se complementam, pois se pode, com o questionário dissertativo encontrar fatores relevantes que não foram considerados no questionário fechado.

#### 4.1.1 Entrevista não estruturada

Pode-se observar que os profissionais da área da auditoria estão em sintonia quanto aos fatores considerados na hora de alocar as equipes de trabalho. Efetuou-se, conforme listado abaixo, um resumo com as principais respostas do questionário dissertativo, o qual apresenta a seguinte pergunta, conforme Apêndice A: Que fatores você julga como os mais importantes no processo de alocação de auditores nas suas equipes de trabalho?

**Principais respostas:**

- a) pró-atividade, bom relacionamento interpessoal;
- b) conhecimento da atividade do cliente, experiência no cliente e no ramo em que ele atua;
- c) comprometimento com o trabalho como um todo: pessoas que buscam responsabilidade, que tenham organização, que saibam orçar e planejar as suas horas e que saibam as normas de trabalho.
- d) comprometimento em buscar conhecimento técnico: auditores que tenham objetivos similares entre si, para que possam compor uma equipe unida;
- e) relacionamento com o cliente;
- f) disponibilidade do profissional, se estiver estudando, é preferível que não o aloque sempre em clientes distantes;
- g) “são considerados diversos fatores. Primeiramente, busca-se atender a complexidade do trabalho com o nível de experiência dos auditores, depois, verifica-se o planejamento dos procedimentos de auditoria a serem efetuados e assim, avalia-se a quantidade de auditores de cada nível necessários para atender esse planejamento e as horas acordadas com o cliente. Em seguida, verifica-se a disponibilidade dos profissionais dentro da agenda acordada com o cliente. Tendo disponíveis mais profissionais do que o necessário, a escolha da alocação pode levar em consideração preferências pessoas, referências de trabalhos anteriores, melhores logísticas, etc. Caso perceba-se que não existem profissionais disponíveis nas datas e níveis necessários, começa o processo de “negociação” com os gestores de outros projetos, que podem ter uma programação mais flexível, para troca de equipes e datas”.

**Quadro 1: Resumo das respostas das entrevistas.**

<b>Principais Fatores:</b>	<b>Quantidade de Respostas:</b>
Proatividade;	3
Relacionamento com os colegas;	4
Comprometimento nas tarefas;	3
Conhecimento técnico;	6
Organização;	3
Disponibilidade;	3
Experiência do auditor;	7
Conhecimento do ramo auditado e relacionamento com o cliente	7

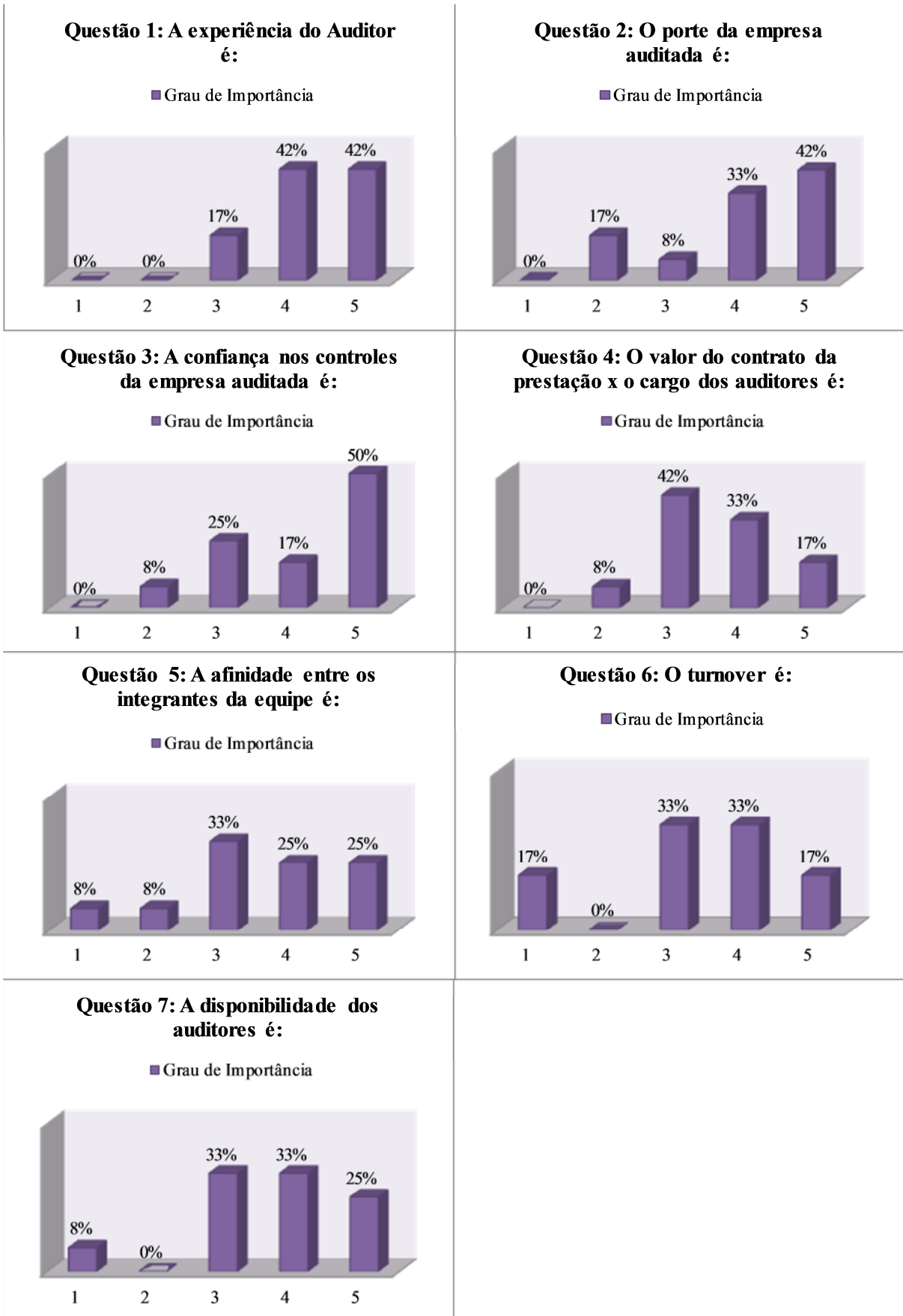
**Fonte: Elaborado pela autora (2013).**

Verifica-se, das doze respostas obtidas no questionário que principalmente conhecimento do ramo auditado e relacionamento com o cliente, experiência do auditor e experiência técnica são os fatores decisórios no momento dos gerentes escolherem as suas equipes de trabalho.

#### **4.1.2 Questionário**

O objetivo do questionário é verificar quais os fatores mais importantes considerados pelos profissionais de auditoria no momento de escolher a sua equipe de trabalho para fundamentar as restrições apresentadas na modelagem por meio de Programação Linear, os quais foram escolhidos através de entendimento prático e por meio busca na literatura sobre o ramo de auditoria. As respostas foram por meio de escalas de um a cinco, sendo um, o grau mínimo pouco importante e cinco o grau máximo muito importante. As perguntas contempladas no questionário, conforme Apêndice B bem como o percentual para cada resposta, foram as seguintes:

**Gráfico 1: Compilação respostas do questionário:**



Fonte: Elaborado pela autora (2013).

Com as respostas obtidas, pode-se observar que a experiência do auditor, o porte da empresa auditada e a confiança nos controles da mesma são fundamentais no momento de decidir os funcionários a serem alocados nos clientes da empresa de auditoria. Já o grau de afinidade dos integrantes da equipe, o *turnover*, a disponibilidade de auditores nas datas necessárias e o valor do contrato de prestação x o cargo dos auditores influenciam nas decisões, no entanto com um grau de importância normal.

Portanto, em ambos questionários observou-se que os principais quesitos analisados pelos alocadores de auditores nos clientes da empresa de auditoria é a experiência do auditor, o conhecimento técnico e a pró-atividade, o grau de conhecimento nas áreas e no ramo do cliente auditado e também o porte e confiança nos controles dos clientes da empresa. Deste modo, pode-se corroborar que as restrições consideradas na modelagem da programação linear estão condizentes com a realidade da auditoria.

## 4.2 MODELO DE ALOCAÇÃO

Conforme modelo apresentado na seção 3.4.2 e 3.4.3 a função objetivo e as variáveis de restrições utilizadas na modelagem são as seguintes:

### **Função Objetivo:**

$$\text{MAX: } \sum X_{i,j}$$

### **Sujeito a:**

$$\sum X_{ij} \leq 1.232$$

$$\text{Onde } i = a_1 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 864$$

$$\text{Onde } i = a_2 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 1.008$$

$$\text{Onde } i = a_3 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 288$$

$$\text{Onde } i = s_1 \text{ e } j = 1, \dots, 25$$

$$\sum X_{ij} \leq 432$$

Onde  $i = s_2$  e  $j = 1, \dots, 25$

$$\sum X_{ij} \leq 288$$

Onde  $i = ts_1$  e  $j = 1, \dots, 25$

$$\sum X_{ij} \leq 288$$

Onde  $i = ts_2$  e  $j = 1, \dots, 25$

$$\sum X_{ij} \geq 112$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 21, 22, 23, 24, 25$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 20$

$$\sum X_{ij} \geq 160$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19$

$$\sum X_{ij} \geq 340$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 1, 2, 3, 4$

$$\sum X_{ij} \geq 100$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 10, 12, 15, 18$

$$\sum X_{ij} \geq 400$$

Onde  $i = a_1, a_2, a_3, s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 5$

$$\sum X_{ij} \geq 40$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 21, 22, 23, 24, 25$

$$\sum X_{ij} \geq 32$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 20$

$$\sum X_{ij} \geq 60$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 10, 12, 15, 18$

$$\sum X_{ij} \geq 52$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19$

$$\sum X_{ij} \geq 92$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 5$

$$\sum X_{ij} \geq 50$$

Onde  $i = s_1, s_2, ts_1, ts_2$  e  $j = 1, 2, 3, 4$

$$\sum X_{ij} \geq 8$$

Onde  $i = a_3, e j = 21, 22, 23, 24, 25$

$$\sum X_{ij} \geq 16$$

Onde  $i = a_2, e j = 21, 22, 23, 24, 25$

$$\sum X_{ij} \geq 20$$

Onde  $i = a_1, e j = 21, 22, 23, 24, 25$

$$\sum X_{ij} \geq 8$$

Onde  $i = a_3, e j = 20$

$$\sum X_{ij} \geq 8$$

Onde  $i = a_2, e j = 20$

$$\sum X_{ij} \geq 20$$

Onde  $i = a_1, e j = 20$

$$\sum X_{ij} \geq 48$$

Onde  $i = a_3, e j = 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19$

$$\sum X_{ij} \geq 20$$

Onde  $i = a_2, e j = 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19$

$$\sum X_{ij} \geq 30$$

Onde  $i = a_1, e j = 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19$

$$\sum X_{ij} \geq 92$$

Onde  $i = a_3, e j = 5$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_2, e j = 5$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_1, e j = 5$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_3, e j = 1, 2, 3, 4$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$



Onde  $i = a_2, e j = 1,2,3,4$

$$\sum X_{ij} \geq 80$$

Onde  $i = a_1, e j = 1,2,3,4$

Por meio da modelagem da programação linear verificou-se que todas as restrições para chegar-se na maximização da função objetivo foram atendidas e é possível alocar as horas de auditores em empresas de auditoria fazendo uso do método apresentado. Cabe agora, aos gerentes selecionarem as profissionais, através de conhecimento do ramo do cliente, afinidade entre integrantes, disponibilidade e os demais fatores apresentados na Tabela 3, de acordo com os cargos necessários.

**Tabela 3: Compilação solver no software LINDO.**

Cargo/ Cliente	ts <sub>2</sub>	ts <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>1</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	Horas alocadas no cliente	Horas mínimas estimadas
1	0	50	0	0	92	118	80	340	340
2	0	22	0	28	92	80	118	340	340
3	0	0	0	50	92	80	118	340	340
4	0	0	50	0	98	112	80	340	340
5	0	0	92	0	80	80	148	400	400
6	0	0	0	52	48	20	40	160	160
7	0	52	0	0	58	20	30	160	160
8	52	0	0	0	54	20	34	160	160
9	0	0	52	0	48	30	30	160	160
10	0	0	60	0	0	40	0	100	100
11	0	0	52	0	48	20	40	160	160
12	0	60	0	0	0	0	40	100	100
13	0	0	0	52	48	20	40	160	160
14	52	0	0	0	48	20	40	160	160
15	58	0	14	0	0	28	0	100	100
16	0	52	0	0	58	20	30	160	160
17	0	52	0	0	48	20	40	160	160
18	34	0	0	26	0	0	40	100	100
19	52	0	0	0	48	20	40	160	160
20	0	0	32	0	8	8	32	80	80
21	0	0	40	0	8	16	48	112	112
22	0	0	0	40	8	16	48	112	112
23	40	0	0	0	8	16	48	112	112
24	0	0	0	40	8	44	20	112	112

25	0	0	40	0	8	16	48	112	112
<b>Total horas por cargo</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>432</b>	<b>288</b>	<b>1.008</b>	<b>864</b>	<b>1.232</b>	<b>4.400</b>	<b>4.400</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2013).

Analisando-se as alocações efetuadas pelo solver pode-se concluir que os clientes 8, 14 e 19 são mais complexos e detêm uma gama diversificada de atividades e transações que os demais clientes, visto que demandaram um ou mais sênior de níveis e elevados, bem como bastantes horas de assistentes 3. Além disso, nos clientes 1, 2, 3 e 4, os quais são empresas de grande porte com confiança nos controles, bastantes horas são alocadas para assistentes 3, provavelmente pois há confiança neste funcionários e porque há grande chances de eles se tornarem sênior dos respectivos clientes no próximo ano de auditoria.

Quanto aos clientes 10, 12, 15 e 18, de médio porte e sem confiança nos controles internos também há de considerá-los com uma complexidade diferenciada, a qual a alocação de horas se torna mais proveitosa e efetiva, mesmo com a hora do sênior sendo mais cara, se utilizar-se mais horas de sênior e menos horas de assistentes, visto que estes demoram mais para efetuar as suas tarefas do que aqueles. Ou seja, estes clientes detêm um grau de complexidade elevado em suas atividades, provavelmente são clientes de energia, construtoras ou com uma série variada de atividades e empresas relacionadas.

Percebe-se que o cliente 23 aloca mais horas de Top Sênior 2 do que os outros clientes de porte pequeno, provavelmente este funcionário continua auditando a empresa, pois tem bastante conhecimento das atividades realizadas pelo cliente, já entende todo o ciclo e relações da empresa e não é vantajoso trocar de sênior. Muitas vezes o próprio cliente solicita para não alterarem muitos os auditores a cada ano, para não precisarem demandar horas em entendimento de processos que os auditores que estão a mais de um ano no cliente já sabem.

O cliente 24 é o que mais demanda de horas de assistente 2, portanto, dentre os clientes de porte pequeno, 20 a 25, este é que tem operação menos simples e necessita efetuar testes mais aprofundados que não são cabíveis a assistentes 1, como por exemplo, validação do custo de estoques, receita e reposição de peças de imobilizado. Nos demais clientes 21,22,23 e 25, há bastantes horas alocadas para assistentes 1, ou seja, são clientes com atividades e processos específicos, onde com o auxílio do sênior e dos assistentes experientes, os assistentes iniciantes conseguem captar e efetuar os testes de auditoria a eles determinados com bastante eficiência, como por exemplo testes de circularização de bancos, clientes,

fornecedores, verificação de documentação de testes de detalhe de despesa, clientes, entre outros.

Por fim, para os clientes de grande e médio porte com confiança nos controles internos 5, 6, 7, 9, 11, 13, 16, 17 e 19 verifica-se que as horas estão distribuídas harmonicamente para um sênior e para os assistentes 1, 2 e 3. Estes devem ser clientes de nível de operações mediano a difícil, sendo que de maneira hierárquica cada cargo auxilia nas atividades e dúvidas dos demais. O planejamento de auditoria deve estar bem desenhado e alinhado com os funcionários para organizarem os seus afazeres dentro das horas acordadas.

#### **4.2.1 Análise de Sensibilidade**

Segundo Ragsdale (2010), a análise de sensibilidade avalia as modificações de um resultado caso diferentes fatores que o afetam sejam alterados. Essas mudanças podem ser causadas por incertezas, erros de estimativa quanto aos coeficientes envolvidos nos cálculos, surgimento de novas possibilidades e intervenção humana, por exemplo.

Considerou-se na modelagem acima que um assistente 2 e um assistente 3 tiraram licença médica no mês e a empresa conquistou um cliente novo de porte pequeno e sem confiança nos controles, o qual demanda pelo menos 112 horas mensais. Visto que a empresa de auditoria não terá horas disponíveis de auditores para alocar em todos os clientes no mês, por meio de julgamento decidiu-se cancelar todos as horas de treinamentos no mês de todos os funcionários para conseguir atender a demanda do novo cliente, dos antigos clientes e da disponibilidade de funcionários. Estas horas serão alocadas a mais em meses onde o trabalho de auditoria tende a diminuir, como maio e junho.

Pode-se, então verificar que, a empresa de auditoria tem condições e oferta para atender às mudanças e ainda pode dedicar 64 horas de treinamento aos seus funcionários no mesmo mês das 432 horas inicialmente planejadas. Efetuando os ajustes mencionados foi possível verificar que a empresa de auditoria consegue ajustar-se às necessidades do mercado, atender aos seus clientes e preparar os seus gestores para avaliarem as possíveis mudanças e objetivos da empresa preservando um nível elevado de otimização.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho buscou elaborar um modelo de alocação de auditores por meio de da programação linear, visto que a decisão que deve ser tomada pela empresa, de como usar melhor os recursos disponíveis é um problema universal. E auditoria, porque atualmente, com a convergência das normas contábeis, com a necessidade e obrigatoriedade de contratar empresas de auditoria, as empresas de auditoria precisam estar cada vez mais atualizadas e convictas em suas tomadas de decisão em alocar os profissionais mais experientes, pró-ativos e conhecedores do ramo auditado resultarão em maximização de receita e principalmente de credibilidade da empresa.

Por meio da entrevista e do questionário aplicados a doze auditores e professores e membros do Conselho de Contabilidade do RS responsáveis pela área de auditoria, onde buscou-se entender os principais fatores considerados no momento de alocar os auditores nos clientes da empresa, verificou-se que a experiência, o comprometimento nas tarefas, a disponibilidade, a pró-atividade do auditor e a confiança nos controles e familiaridade com o ramo auditado, além do bom relacionamento com os colegas e o cliente são de sumo importância no momento em que os gerentes têm o poder de decidir quais funcionários ele incluirá em suas equipes de trabalho.

E, modelando por meio da programação linear através do software LINDO, levando-se em consideração o porte, a quantidade e a confiança nos controles dos clientes bem como a quantidade, o cargo e as horas disponíveis de cada funcionário e horas mínimas de necessárias destes para cada tipo de cliente, concluiu-se que este método é útil e efetivo de ser aplicada nas empresas, visto que os dados foram obtidos de empresas de auditorias e sofreram modificações necessárias para a modelagem e as dezoito restrições elaboradas levaram em conta as respostas do questionário e da entrevista. Este método é ainda mais válido se no momento elaborar as restrições sejam levadas em conta a situação atual da empresa, ou seja, deve ser aplicada uma análise de sensibilidade, visto que, atualmente, todas as companhias estão propensas a terem limitações as quais variam diariamente.

Para pesquisar futuras sugere-se alocar graus diferenciados no momento de definir as restrições da modelagem para cada cargo de auditoria, visto que o custo varia e a produtividade versus horas também, embora no planejamento de auditoria sejam distribuídos

os testes e as áreas de acordo com o cargo do auditor, portanto, pode-se também apresentar inicialmente e alocar níveis diferentes para a complexidade de cada empresa auditada com o intuito de, no momento da resolução do problema de programação linear, os cargos necessários estarem distribuídos para os clientes adequados. No entanto, esta melhoria poderá ser aplicada com o auxílio dos próprios gestores das empresas de auditoria, os quais detêm das informações.

### **ABSTRACT**

The objective of this work is to discuss about the allocation of auditors in auditing firms through linear programming. For this we sought in the accounting literature in auditing standards, interviews and questionnaires with twelve professionals in the field of audit which the essential factors considered in the audit planning for the allocation of auditors in the company's customers. The allocation method used was based on survey data from firms audits, making any adjustments to the modeling. And with used linear programming to optimize the allocation of limited resources in services, performed the modeling aimed at maximizing allocation of hours of auditors in audit clients, which contains eighteen restrictions. With the answers of the questionnaire and the interview showed that the experience, relationships, understanding the client's activities, availability, technical knowledge, confidence in controls and pro-activity of the auditor are the main factors taken into account in time of distribution of the auditors in the work teams. Already with the modeling, it was concluded about the effectiveness of the application of linear programming method for audit firms and, if done with sensitivity analysis and the participation of managers it becomes even more advantageous to show the company's current status.

**Keywords:** Auditors' Allocation. Linear Programming.

### **REFERÊNCIAS**

CAVALCANTI, M. **Auditoria: um curso moderno e completo**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

COLIN, E. C. **Pesquisa operacional, 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.

CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração.** São Paulo: Atlas, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANLING, Audrey A. RITTENBERG, Larry E. JOHNSTONE, Karla. **Auditoria.** São Paulo: Cengage, 2012.

IUDÍCIBUS, S. et al. **Manual de contabilidade societária.** São Paulo: Atlas, 2010.

MILES, Matthew B. Qualitative data as an attractive nuisance: the problem of analysis. **Administrative science quarterly**, Ithaca, v. 24, n. 4, Dec. 1979.

MONTEVECHI, J. A. B. **Pesquisa operacional (programação linear).** Itajubá, MG: Escola Federal de Engenharia de Itajubá, 2000.

PEREZ, J. H. **Auditoria de demonstrações contábeis: normas e procedimentos.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

RAGSDALE, C. T. **Modelagem e análise de decisão.** São Paulo: Cengage, 2010.

CFC. **NBC TA 300 – Planejamento da Auditoria das Demonstrações Contábeis.** Disponível em: <[http://www.cfc.org.br/uparq/NBC\\_TA\\_05112012.pdf](http://www.cfc.org.br/uparq/NBC_TA_05112012.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2012.

SILVA, E. M. **Programação Linear como ferramenta auxiliadora na tomada de decisões gerenciais em uma empresa de serviços.** Disponível em: <[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2009/anais/arquivos/RE\\_0078\\_0010\\_02.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0078_0010_02.pdf)>. Acesso em 19 dez. 2012.

WILLIAN, Costa R. **Metodologia científica.** Paracambi: 2007. Disponível em: <[http://professor.ucg.br/siteDocente/admin/arquivosUpload/3922/material/Willian%20Costa%20Rodrigues\\_metodologia\\_cientifica.pdf](http://professor.ucg.br/siteDocente/admin/arquivosUpload/3922/material/Willian%20Costa%20Rodrigues_metodologia_cientifica.pdf)>. Acesso em 25 dez. 2012.

## APÊNDICE A – ENTREVISTA

### Pesquisa para o Trabalho de Conclusão da acadêmica Máisa Schuh do curso de Ciências Contábeis da UFRGS

Sua resposta é de suma importância para o meu trabalho de conclusão orientado pelo professor do DCCA/UFRGS Diego de Oliveira Carlin, intitulado de: PESQUISA OPERACIONAL: MÉTODO DE ALOCAÇÃO DE AUDITORES EM EMPRESAS DE AUDITORIA POR MEIO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR.

Os gerentes tem papel decisivo no momento da escolha dos integrantes de suas equipes de trabalho, muitos variam bastante as equipes e outros buscam trabalhar com os mesmos auditores. O presente questionário visa observar os fatores mais relevantes na hora da escolha das equipes de trabalho dos clientes de auditoria.

**\*Obrigatório**

#### **Pergunta 1 \***

Que fatores você julga como os mais importantes no processo de alocação de auditores nas suas equipes de trabalho?

Enviar

Nunca envie senhas em formulários do Google.

Fonte: Elaborada pela autora (2013).

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

### Pesquisa para Trabalho de Conclusão da acadêmica de Ciências Contábeis da UFRGS Máisa Schuh

Sua resposta é de suma importância para o meu trabalho de conclusão orientado pelo professor do DCCA/UFRGS Diego de Oliveira Carlin, intitulado de: PESQUISA OPERACIONAL: MÉTODO DE ALOCAÇÃO DE AUDITORES EM EMPRESAS DE AUDITORIA POR MEIO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR.

Os gerentes tem papel decisivo no momento da escolha dos integrantes de suas equipes de trabalho, muitos variam bastante as equipes e outros buscam trabalhar com os mesmos auditores. O presente questionário visa observar o grau de importância de alguns quesitos na hora de alocar as equipes de trabalho nos clientes:

**\*Obrigatório**

**Pergunta 1 \***  
A experiência do auditor é:

1   2   3   4   5

Pouco Importante      Muito Importante

---

**Pergunta 2 \***  
O porte da empresa auditada é:

1   2   3   4   5

Pouco Importante      Muito Importante

---

**Pergunta 3 \***  
A confiança nos controles da empresa auditada é:

1   2   3   4   5

Pouco Importante      Muito Importante

---

**Pergunta 4 \***  
O valor do contrato da prestação X o cargo dos auditores é:

1   2   3   4   5

Pouco Importante      Muito Importante

---

**Pergunta 5 \***  
A afinidade entre os integrantes da equipe é:

1   2   3   4   5

Pouco Importante      Muito Importante

---

**Pergunta 6 \***  
O turnover é: -

1   2   3   4   5

Pouco Importante      Muito Importante

---

**Pergunta 7 \***  
A disponibilidade dos auditores na programação nas datas necessárias

1   2   3   4   5

Pouco Importante      Muito Importante

---

[Enviar](#)

Nunca envie senhas em formulários do Google.

Fonte: Elaborada pela autora (2013).