

JOÃO LUIZ VEIGA MANGUINO

**MELHORIA NO PROCESSO DE AGENDAMENTO DE AUDITORIAS
EM UM ORGANISMO CERTIFICADOR**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção.

**SÃO PAULO
2006**

JOÃO LUIZ VEIGA MANGUINO

**MELHORIA NO PROCESSO DE AGENDAMENTO DE AUDITORIAS
EM UM ORGANISMO CERTIFICADOR**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. José Joaquim do
Amaral Ferreira

**SÃO PAULO
2006**

FICHA CATALOGRÁFICA

Manguino, João Luiz Veiga

**Melhoria no processo de agendamento de auditorias em um
organismo certificador / J.L.V. Manguino. -- São Paulo, 2006.
113 p.**

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.**

**1.Sistemas de apoio à decisão 2.*Schedulling* 3.Comporta-
mento do consumidor 4.Controle da qualidade I.Universidade de
São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de
Produção II.t.**

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minhas avós, Dirce Manguino e Selma Garcia Veiga, duas senhoras de histórias muito diferentes, porém que têm comum a característica de serem batalhadoras, acreditarem no poder da educação e possuírem o mesmo neto.

Por todos os momentos, comidas, mimos e agrados a mim despendidos por todos os meus vinte e três anos de vida, dedico este trabalho a estas duas amáveis senhoras.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar agradeço aos meus pais, afinal sem seu constante apoio, sustento e estímulo à educação, eu não seria nada, sequer um aluno da USP, muito menos teria condições de realizar o Trabalho de Formatura aqui apresentado.

Agradeço fortemente a todo o pessoal da Certificadora, que me receberam de braços abertos e estiveram sempre dispostos a ajudar. Em especial a Ana Maria, Ana Paula, Emílio, Mariana e Viviane. Eles foram pessoas fundamentais para a realização deste trabalho.

Não poderia aqui faltar um enorme agradecimento a todo o corpo docente da Poli, principalmente aos meus mestres do departamento de Engenharia de Produção por me construírem como engenheiro e me prepararem aula após aula para meu futuro. Em especial, quero agradecer ao professor Joaquim, meu orientador, pelo suporte, tempo despendido e por ajudar a cada momento em que precisei.

Finalmente, agradeço a meus amigos, tanto os polítécnicos como os não polítécnicos, e a uma garota muito especial, que sempre me apoiaram, auxiliaram e me proporcionaram momentos que levarei comigo para o resto de minha vida.

A todos esses citados: Muito obrigado!

RESUMO

Com o constante crescimento da importância da qualidade ser garantida para clientes e fornecedores, a demanda por certificações, dos mais variados tipos, vem aumentando e se diversificando de modo da vez mais veloz. Isso ocorre ao ponto que um organismo certificador de grande tradição e reconhecido no mercado, sente dificuldades cada vez maiores na tarefa de agendar as auditorias necessárias para estas certificações. Conseqüentemente se têm atrasos, insatisfação do cliente, auditores e sobrecarga na equipe responsável pelo agendamento.

Este trabalho se desenvolve no sentido de buscar melhorar o processo de agendamento da entidade a partir de métodos aprendidos durante o curso de engenharia de produção.

O desenrolar ocorre entendendo todo o processo de certificação, para se obter uma visão global deste e então se aproximar da tarefa de agendamento em si e nela buscando os reais gargalos que geram os atrasos. São notados dois principais: a exagerada liberdade dada ao cliente em buscar a data para realizar auditorias de acompanhamento, o que gera demoras enormes em definir uma data para esta; e a dificuldade em decidir qual auditor designar para a tarefa, uma vez que se tem a data definida.

Parte-se, então, para uma vasta busca na bibliografia disponível. Entendemos o problema e vemos métodos e técnicas para solucioná-lo, para enfim formular uma proposta de solução para este específico. A solução consiste, basicamente, em reduzir a liberdade do cliente, impondo prazo para definir uma data, porém deixando clara a necessidade disto e todos os prazos, com avisos pré-determinados. Se ultrapassar o prazo dado, então é feito o agendamento de acordo com a disponibilidade da Certificadora, sem consulta ao cliente. Isso é feito alocando os auditores pelo método simplex de transportes, auxiliado por um software.

Finalmente, esta solução é testada a partir de um piloto e os resultados medidos para avaliar as melhorias.

ABSTRACT

With the constant growth of guaranteed quality's importance, the certification demand, of all different kinds, keeps expanding and diversifying tremendously. That is happening in such a way that a very traditional and well known certification organism is having a hard time in booking auditions necessary for the certifications. As a consequence, there have been many delays, unhappiness among clients and auditors and work overstress on the booking team.

This essay is developed aiming towards finding a better booking way process for the organization through methods learned over the graduation course of industrial engineering. It starts out by understanding the whole certification process, so it is possible to have a global view of it, and then taking a close look on the booking job itself and find the real bottle-necks. Those are found to be two most important: The exaggerated liberty given to the customer, who takes long periods to determine the audition's date; and the difficulty in choosing an auditor to a given audition, once its date is already defined.

Through a vast search over books, publications and references, it can be understood the subject and techniques and methods to solve this type of problem, so it becomes possible to assemble our own solution to this specific situation. That turned out to be split in two parts. First, we reduce costumer's liberty, giving him a pre-specified time to decide on the audition's date. Once the time is over, comes the second part of the solution, where the audition is booked according to the certifier capacity without asking the costumer. This is done by the simplex transportation method aided by software.

Finally, this idea is tested in a real scenario and its results are analyzed to figure the improvements and next steps.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Caracterização da Organização.....	17
1.1.1 História da Organização	17
1.1.2 Certificação	17
1.2 Objetivo do Trabalho.....	19
1.3 Metodologia	21
1.3.1 Diagnóstico	21
1.3.2 Busca na Literatura.....	22
1.3.3 Proposta de uma Solução.....	22
1.3.4 Aplicação de um Teste Piloto.....	23
2 DIAGNÓSTICO	24
2.1 O Processo de Cerificação	25
2.1.1 Os auditores.....	25
2.1.2 A primeira certificação:	27
2.1.3 Auditoria de Acompanhamento.....	32
2.1.4 Re-certificação	35
2.1.5 Auditoria de Follow-up in Loco.....	38
2.1.6 Auditoria Extra	39
2.2 O Processo de Agendamento	42
2.2.1 Recursos Disponíveis	42
2.2.2 Agendamento de Primeira certificação	45
2.2.3 Agendamento de Acompanhamento.....	46
2.2.4 Re-Certificações	47
2.2.5 Follow-up e Auditoria Extra.....	48

2.2.6	Cancelamento de Auditorias	48
2.2.7	Fluxogramas do agendamento das auditorias:	49
2.3	As Maiores Dificuldades do Processo.....	51
2.3.1	Sazonalidade	51
2.3.2	Auditorias de escopo crítico.....	52
2.3.3	Remanejamentos.....	54
2.4	Diagnóstico	56
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	59
3.1	Conceito de Qualidade.....	60
3.1.1	Definição de qualidade	60
3.1.2	Sistemas da qualidade.....	62
3.1.3	Implementação de sistemas da qualidade	63
3.2	Relacionamento com o Cliente	65
3.3	Atribuição de Tarefas	68
3.3.1	Alocação de recursos	68
3.3.2	Scheduling	72
4	SOLUÇÃO PROPOSTA	75
4.1	Relacionamento com o Cliente	76
4.1.1	O que fazer	76
4.1.2	Como fazer	77
4.2	Atribuição de Auditores a Auditorias	81
4.2.1	O que fazer?	81
4.2.2	Como fazer?	83
4.3	Resumo do Solução Proposta	89
5	TESTE DA SOLUÇÃO.....	91
5.1	Aplicação de Piloto.....	92

5.1.1	Escolha do Piloto	92
5.1.2	Relacionamento com o Cliente	93
5.1.3	O Agendamento.....	94
5.2	Análise dos Resultados e Próximos Passos	102
5.2.1	Relacionamento com Clientes	102
5.2.2	Agendamento.....	102
6	CONCLUSÃO	104
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106
8	ANEXOS	108
8.1	Certificações onde a Certificadora atua	108
8.2	Relatório de auditorias a acontecer em uma semana.....	109
8.3	Distância entre cidades brasileiras	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Fluxograma da primeira certificação	31
Figura 2.2 – Fluxograma da Auditoria de Acompanhamento	34
Figura 2.3 – Fluxograma da Auditoria de Recertificação.....	37
Figura 2.4 – Fluxograma da Auditoria de Follow-up ou Extra	40
Figura 2.5 – Fluxograma geral de uma certificação	41
Figura 2.6 – Fluxograma do Agendamento da Primeira Certificação	49
Figura 2.7 – Fluxograma do Agendamento da Auditoria de Acompanhamento	50
Figura 3.1 – Tipos de Cliente - Extraído de Johson & Clark (2002)	65
Figura 3.2 – Criando Clientes Aliados – Extraído de Johnson & Clark (2002)	66
Figura 3.3 - Matriz de problemas de alocação	68
Figura 3.4 – Outra representação para a matriz do problema de alocação	70
Figura 4.1 – Fluxograma do Novo Agendamento de Auditoria de Acompanhamento	80
Figura 4.2 – Método Simplex adaptado às variáveis do agendamento da Certificadora.....	82
Figura 4.3 – Diagrama de Flechas comparativo entre o caso do agendamento na Certificadora e o caso dos transportes.....	83
Figura 4.4 - Exemplo de resolução.....	86
Figura 4.5 - Cronograma da Solução Proposta.....	90
Figura 5.1 - Problema disposto em tabelas, pronto para uso do software	98
Figura 5.2 - Resultado da otimização via Software	99

Figura 5.3 - Texto de resumo da execução fornecida pelo próprio software 100

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Exemplo de Tabela de Auditores	88
Tabela 4.2 - Tabela de Auditorias Previstas.....	88
Tabela 5.1 - Auditorias Selecionadas para aplicação do Piloto.....	95
Tabela 5.2 - Auditores selecionados para aplicação do Piloto	95
Tabela 5.3 - Distância entre cidades das Auditorias e dos Auditores.....	96
Tabela 5.4 - Tabela dos C_{ij} calculados a partir das distâncias	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Auditor Comum
AL	Auditor Líder
AT	Auditor Trainee
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CRM	Customer Relationship Management
DNIT	Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes
ERP	Enterprise Resource Planner
ES	Auditor Especialista
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia
PO	Pesquisa Operacional
TI	Tecnologia da Informação

1 INTRODUÇÃO

Oferecer qualidade em produtos e serviços é de primordial importância para se obter uma clientela fiel e ganhar concorrências. Procedimentos de qualidade e organização nos processos e sistemas internos da empresa, também representam redução de custo, procedimentos melhores e mais sadios e evitam preocupações para a organização que os aplicam. Entretanto, como mostrar para seus clientes que a sua qualidade é garantida?

Olhando também do ponto de vista do cliente, é necessário um fornecedor que ofereça insumos ou serviço garantidamente de qualidade tal que atenda as especificações desejadas para seu produto, projeto ou serviço. Saber que se está lidando com alguém que forneça qualidade garantida permite confiabilidade, evita preocupações e gera satisfação. Entretanto, como saber qual empresa contratar e como ter a certeza de que esta pode oferecer a qualidade exigida para seu projeto, sem seu produto, serviço a terceirizar ou qualquer outra necessidade?

Foi a partir desta necessidade mútua, de fornecedores e clientes, de garantir a qualidade que surgiram os certificados de sistema de gestão da qualidade, baseados nas normas ISO, por exemplo, que atestam para o cliente que o prestador de serviço, ou fornecedor de produto, tem bom sistema de gestão da qualidade de seus processos e serviços. A posse de uma certificação dessas vem constantemente ganhando importância de modo que, atualmente, possuir um certificado deixou de ser um diferencial para se tornar um pré-requisito básico. Órgãos governamentais, por exemplo, exigem a certificação para quem tem intenção de participar de licitações.

Além de ser uma exigência de mercado, as certificações certamente agregam valor à empresa. Elas exigem que a empresa cumpra e documente uma série de procedimentos capazes de tornar sua operação muito mais eficaz, simples e eficiente.

Para se enquadrar à norma, as empresas, geralmente, contratam uma consultoria que as ensina e orienta na metodologia e nos procedimentos para se adequar à norma. Este processo exige mudanças diversas nos procedimentos internos e externos da organização que geram impactos e exigem envolvimento de todo o corpo de funcionários, principalmente a alta gerência.

Após realizarem as alterações e adaptações necessárias e acreditarem estar prontas para ser auditadas e certificadas, estas entram em contato com uma organização apto a emitir o certificado. O certificado é emitido por um organismo certificador que é creditado por um órgão de reconhecimento nacional ou internacional, como órgão competente de normas para aquele aspecto da qualidade. A certificadora, afinal, deve realizar auditorias no cliente, verificando todos os diferentes aspectos que englobam a norma a ser certificada e o escopo no qual atua o cliente.

O trabalho, aqui apresentado, é realizado em uma certificadora de grande tradição e nome consolidado no mercado. Apesar da longa tradição e experiência em auditorias, esta certificadora necessita aprimorar a tarefa de realizar o agendamento de auditorias, por ter de conciliar a agenda tanto dos clientes como da certificadora e seus auditores. Os motivos, em si serão mais bem explicados no corpo do trabalho

O desenvolvimento do projeto se dará a partir, portanto, de um melhor conhecimento do processo de certificação como um todo, um olhar mais cuidadoso sobre a etapa de agendamento das auditorias e, por fim, uma análise crítica do fluxo de decisões no processo e procedimentos adotados. Assim será possível modificar o trabalho do agendamento, criando novos procedimentos que busquem tornar mais ágil essa tarefa. Também se buscará criar um método inteligente, utilizando técnicas de pesquisa operacional, para melhor alocar auditorias por auditores.

1.1 Caracterização da Organização

A empresa onde o trabalho se realiza é uma entidade sem fins lucrativos, de longa tradição. Esta organização será aqui apenas chamada de **Certificadora**.

1.1.1 História da Organização

A história desta organização se inicia na década de 60, quando, ao final desta, notou-se aumento na demanda e exigência de profissionais especializados em administração industrial e engenharia de produção. Os cursos superiores da época, no entanto, não eram suficientes para atender a esse mercado de trabalho em expansão. Foi criada, então, uma entidade sem fins lucrativos, que passou a ministrar cursos de especialização para capacitação de profissionais.

A partir de então, esta tem se aprimorado constantemente, no sentido de contribuir para o desenvolvimento sócio-econômico do País, formando profissionais, promovendo palestras, treinamentos e cursos na área de Gestão da Qualidade, e concedendo certificados.

1.1.2 Certificação

A atividade de certificação da Certificadora se dá no âmbito das normas NBR ISO 9001:2000 para Sistemas de Gestão da Qualidade, Sasmaq, Transqualit e ISO/TS 16949:2002 para Certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade para a Indústria Automotiva, NBR ISO 14001 para Sistemas de Gestão Ambiental, OHSAS 18001 para Sistemas de Saúde e Segurança Ocupacional e Normas ONA para Acreditação de Organizações de Saúde.

Como resultado desse esforço, a Certificadora se tornou a única entidade brasileira integrada à The International Certification Network (IQNet) - rede composta pelas mais importantes certificadoras de 28 países - o que outorga validade internacional às suas certificações. Foi também, o primeiro organismo de certificação credenciado pelo INMETRO no Brasil, a conceder certificados do Sistema de Qualidade segundo a série ISO 9000, dentro do Sistema Brasileiro de Certificação.

Em Março de 2004, a Certificadora conquistou mais um credenciamento inédito na América do Sul, se tornando o primeiro e único Organismo de Certificação credenciado pelo IATF (International Automotive Task Force) para conceder a Certificação ISO/TS 16949:2002, a nova Certificação Automotiva requerida pelas Montadoras dentro da Cadeia de Fornecimento para a Indústria Automobilística.

No Anexo A.1 temos a tabela com todas as certificações onde a Certificadora atua. A área de Certificação está dividida em quatro subáreas

- Certificação de Sistemas;
- Sistemas Evolutivos de Garantia da Qualidade na Construção Civil;
- Certificação de Produtos e Serviços;
- Acreditação de Organizações de Saúde – ONA.

Atualmente, a entidade possui uma equipe com cerca de quarenta funcionários e conta com mais de cem auditores espalhados em diferentes localizações no globo. Já certificou mais de mil e quinhentas empresas em todo o planeta, incluindo Europa, China e toda a América Latina.

1.2 Objetivo do Trabalho

Uma das funções fundamentais de uma empresa certificadora é realizar as auditorias nos clientes certificados. Afinal, somente com a realização de auditorias que constatem a ausência de não conformidades com a norma auditada é que se pode emitir o certificado desta. Além dessas existem auditorias de acompanhamento, para verificar se a empresa se mantém dentro dos requisitos da norma, entre outras mais tarde explicadas.

As auditorias, entretanto, são realizadas em datas pré-agendadas com o cliente, não podem ser sem aviso prévio, pois a empresa deve deslocar pessoal para receber o auditor e acompanhá-lo, além de destacar pessoas para com ele dialogar como parte do processo de auditoria. A data escolhida, portanto, deve ser conveniente tanto para cliente e sua disponibilidade em receber e atender ao auditor, como para a certificadora e a disponibilidade de seus auditores em poder realizar visitas.

A certificadora, conforme já mencionado, possui muitos clientes e auditores. Isto, por si só, já criaria alguma dificuldade para agendar todas as auditorias necessárias. Entretanto, ainda existem diversas normas a serem auditadas, além de diferentes escopos de atuação de cada cliente. Portanto, somente alguns têm competência para realizar determinadas auditorias, por possuírem escopo e conhecimento e experiência na norma naquele para aquele específico cliente. Cabe à equipe de agendamento fazer essa ponderação e distribuição de tarefas de acordo com a disponibilidade de tempo dos auditores e seus conhecimentos.

Entretanto, a grande dificuldade existente nessa tarefa de alojar auditorias por auditores, torna demorado o processo de agendamento e faz com que haja atrasos e até mesmo algumas auditorias são realizadas meses após o previsto em contrato. Os motivos para essa dificuldade serão mais cuidadosamente analisados e explicitados em uma análise futura.

O objetivo deste trabalho de formatura, portanto, consiste em achar uma maneira de agilizar o processo de agendamento utilizando técnicas aprendidas durante o curso de engenharia de produção.

1.3 Metodologia

Para a realização do processo são executadas algumas etapas visando o melhor andamento do projeto. Estas etapas, e portanto a estrutura deste trabalho de formatura, seguem o que é tido como padrão para trabalhos de formatura que realizam estudos em casos práticos. O objetivo da metodologia é buscar solucionar o problema com foco.

As etapas se iniciam por um diagnóstico do problema. Tendo o problema totalmente entendido e diagnosticado, recorreremos à literatura realizando uma revisão bibliográfica. Com as informações destas duas etapas anteriores, vêm a formulação de uma solução que deverá ser testada num piloto. Todas as etapas aqui mencionada estão mais cuidadosamente descritas a seguir:

1.3.1 *Diagnóstico*

O diagnóstico do problema é realizado a partir da vivência no ambiente da certificadora. Assim, é observado o processo de certificação como um todo, analisando-se cada etapa com o intuito de se obter uma visão global do processo e, assim, entender o porquê de algumas dificuldades e exigências da agenda. A observação visa um entendimento do procedimento como um todo do ponto de vista interno da certificadora.

Entende-se, portanto, a situação atual da empresa e toda a dinâmica para se obter uma certificação. Tendo uma visão macro de todo o processo é possível entender a participação do setor da agenda neste processo e o porquê de ser da maneira como atualmente é.

Após este entendimento global, é possível focar na atividade de agendamento. Busca-se entender este processo, seus detalhes, gargalos e as dificuldades que causam a demora.

O entendimento é dado tanto pela observação da realização das tarefas, como dialogando com os responsáveis pela atividade em questão, tanto quem está

na ponta da linha e realiza o contato direto com o cliente, como com o gestor da área ou com os responsáveis pelos indicadores de desempenho desta área. Assim é possível então um diagnóstico geral do problema.

Somente após o diagnóstico da situação é possível se buscar solucionar o verdadeiro gargalo com foco, sem se dispersar com problemas secundários que muitas vezes aparecem mais complexos e prioritários, apesar de não serem os que verdadeiramente restringem todo o andamento das atividades.

1.3.2 Busca na Literatura

Uma vez descoberto o gargalo e as dificuldades realmente significativas no processo, deve se buscar na literatura disponível artigos e livros de assuntos semelhantes e livros com metodologias de resolução de problemas aos quais o assunto tratado aqui pode ser relacionado ou até mesmo adaptado.

Nesta etapa, são procurados na literatura disponível, artigos relatando casos com dificuldades semelhantes de agendamento ou livros de pesquisa operacional que mostrem técnicas para designação de tarefas ou alocação de recursos, relacionamento com cliente, organização interna, entre outros tópicos relacionados. Também será interessante buscar literatura sobre certificações e normas de gestão da qualidade para corretamente compreender o trabalho realizado na Certificadora.

Com essa coletânea e diferentes pontos de vista, podemos entender qual melhor se torna adequado ao problema estudado, ou a combinação de soluções que permita formular uma solução específica ao caso.

1.3.3 Proposta de uma Solução

Após encontrar uma solução na literatura, se torna possível então se testar soluções por diferentes métodos até se encontrar um que se torne adequado. Aqui se busca um que encontre uma solução ótima, ou uma próxima o suficiente do ótimo, e seja de fácil manejo.

Nesta fase existem grandes retrabalhos, pois diversas vezes o modelo encontrado na etapa anterior não se adequou como desejado ao problema ou teve

de ser adaptado para caber ao problema ou até mesmo descartado e trocado por outro.

1.3.4 Aplicação de um Teste Piloto

Feito o teste do modelo e este aprovado, aplica-se a solução então a uma pequena parcela do problema da empresa. Deste modo, é possível avaliar seu desempenho quando exposto ao problema real, assim como a viabilidade de execução e manejo pelas pessoas relacionadas ao processo. Encontram-se então os erros e falhas do modelo adotado quando no caso real, afinal teoria e prática se complementam, mas nunca se substituem. Possíveis melhorias no algoritmo e maior rapidez no processo a se aplicar podem ser atingidas com este teste num micro caso real.

Com a aplicação do piloto, pode até mesmo acontecer de se descartar uma solução testada na etapa anterior e se retornar à busca na literatura por um outro caminho de se resolver. Nada impede, porém, que este tenha sucesso imediato. O objetivo da aplicação de um Piloto é justamente expor o modelo selecionado às condições normais aos quais ele será exposto quando aplicado, para quando isto ocorrer, ter a certeza de que ocorrerá de modo eficaz e se trata do melhor possível.

2 DIAGNÓSTICO

Como explicado na introdução, para melhor entender a situação atual, buscou-se conhecer todo o processo de certificação e depois visou-se aproximar da tarefa de agendamento até finalmente se ter um diagnóstico preciso do que realmente atrasa todo o processo, ou seja, o gargalo.

Aqui buscaremos entender todo o processo para se obter uma certificação, cada uma de suas etapas e os diferentes tipos que possa haver. Exploraremos o processo, suas etapas, as diferentes auditorias. Enfim, cada um dos passos necessários, tentando compreender a razão de cada uma, o que exige e sua seqüência lógica.

O foco, em seguida, se vira para o trabalho do agendamento e de sua equipe, onde vemos todos os recursos e as diferentes tarefas executadas. Em seguida, entendemos quais são os eventos ou atividades que tornam mais tempo e geram maiores dificuldades para que a tarefa seja cumprida..

Como resultado de todas essas análises, podemos finalmente dar o diagnóstico exato das dificuldades desse agendamento, seus verdadeiros gargalos. A vantagem de se optar por esse caminho é que tem a visão global, macro, de todo o processo, para então se aproximar da região estudada e achar as dificuldades conhecendo o porquê de certos procedimentos que estão relacionados com o todo, mas não necessariamente com o agendamento.

O diagnóstico é focado na busca pelo gargalo, para se obter a solução, mais tarde, visando solucionar somente o que é realmente limitante no processo.

2.1 O Processo de Certificação

O processo de certificação consiste de algumas etapas padrão. Existem diferentes tipos de certificação, cada uma com procedimento diferente, mas as fases apresentadas a seguir são comuns em todos os casos. Agruparemos em cinco tipos as auditorias para facilitar a análise:

- Primeira certificação
- Auditoria de acompanhamento
- Re-certificação
- Auditoria de Follow-up in Loco
- Auditoria Extra

A seguir, é apresentado o resultado das observações feitas sobre cada uma dessas etapas e desmembrando nas partes de cada uma.

2.1.1 Os auditores

Antes de entrarmos nos detalhes das certificações, vamos brevemente compreender a peça-chave da auditoria, o auditor. Para se tornar auditor da Certificadora, este deve passar por algumas obrigações e fases.

Primeiramente, o auditor é graduado em um curso superior e pode ter experiências profissionais neste assunto. Esta experiência e a sua graduação que definem em quais escopos ele pode certificar. Um auditor formado em engenharia civil, certamente pode auditar uma obra caso tenha alguma experiência, mas somente poderá auditar um hospital com auxílio de um médico do lado, por exemplo.

Para se tornar auditor, existem cursos específicos, oferecidos pela própria Certificadora, que treinam o profissional para esta atividade. Entretanto, trata-se de um curso para cada norma que desejar futuramente auditar. Após concluir o curso, existe então a passagem pelos níveis de liderança na norma, a seguir explicados:

2.1.1.1 AT - Auditor Trainee

É quando o auditor já fez o curso e está acumulando experiência na norma. Este auditor vai às auditorias junto com um auditor líder (AL, a seguir explicado), auxilia-o na auditoria, mas não tem qualquer autonomia para auditá-la, seu objetivo deve ser somente aprender.

Deste modo, para todos os fins de certificação, sua presença nem é considerada. Se a auditoria necessitar de dois auditores, não basta um líder e o trainee, pois o trainee não conta. Após vinte dias de auditoria como AT (oito horas cada), ele se torna um Auditor Comum.

2.1.1.2 AC – Auditor Comum

Após o período de AT, o auditor se torna um AC. O Auditor Comum não tem autonomia para realização de auditorias também, necessita do acompanhamento de um AL, mas suas horas na auditoria já contam para a certificação. Ou seja, se a auditoria precisar de dois auditores, um AL e um AC já são suficientes. Após quinze dias de auditoria como AC o auditor se torna, finalmente, um Auditor Líder.

2.1.1.3 AL – Auditor Líder

Este auditor é o que tem autonomia para realizar as auditorias e assume a liderança e responsabilidade por elas. Um auditor, porém, é líder somente para a norma e o escopo que foi AT e AC.

Caso ele vá a auditar outra norma, deve fazer o curso e reiniciar como AT para aquela norma até chegar à liderança. Caso queira auditar a norma que já é líder, porém num diferente escopo, somente é possível com um auditor especialista.

2.1.1.4 ES – Auditor Especialista

Este auditor não necessita ter treinamento na norma ou experiência em auditorias, ele é somente especialista num específico assunto. Sua presença é necessária para orientar o AL em um escopo o qual ele não tenha experiência. Sendo assim, o especialista somente acompanha o líder e orienta, sana dúvidas, do escopo que este possa não estar familiarizado. Sua presença também não é considerada para a certificação, afinal ele somente dá suporte, não pode auditá-la.

2.1.2 A primeira certificação:

A primeira certificação é aquela que se dá quando a empresa ainda não possui certificado e busca a Certificadora para obtê-lo pela primeira vez. Também é possível qualificar neste tipo de certificação quando este cliente já foi certificado por uma concorrente e decidiu migrar para a Certificadora e será auditada pela primeira vez por esta.

2.1.2.1 Contato com a Certificadora:

Geralmente a empresa que deseja atingir uma certificação, põe tal como meta e, com o apoio de uma consultoria, se prepara para se enquadrar dentro da norma a qual busca certificação.

O primeiro contato com a Certificadora se dá pelo departamento comercial que orienta e se apresenta ao novo cliente.

2.1.2.2 Formulário

É entregue ao interessado um formulário no qual a empresa preenche todos seus dados. O formulário pode chegar a mais de quarenta páginas dependendo do escopo ou norma a ser certificada na empresa. O objetivo de se ter todas essas informações é ver o quanto esta é pertinente com ao proposto de se certificar e se ter uma série de dados fundamentais para se formular o plano de auditoria e obter informações já necessárias pela norma.

Após o preenchimento do Formulário e verificação por parte da certificadora, se tudo estiver de acordo, inicia-se o processo de negociação do contrato.

2.1.2.3 Proposta Comercial

A Certificadora entrega ao cliente uma proposta de contrato. Nesse estão inclusos a divisão dos custos das auditorias (quem paga a viagem do auditor no caso de a auditoria se dar fora de São Paulo, se é parcelado mensalmente ou por evento, entre outros), o número e freqüência das auditorias de acompanhamento e o escopo e norma que serão verificados nas auditorias.

Geralmente o contrato é assinado somente após um longo processo de negociação. Após o aceite da proposta, o departamento comercial coloca no sistema todos os dados do cliente e seu contrato. Dependendo do contrato firmado, pode haver, ou não, uma pré-auditória. Para ambos os casos, o sistema gera automaticamente uma “data padrão” para realização de auditorias.

2.1.2.4 Negociação de Data de Auditoria

Aqui se inicia o trabalho do setor de agenda. Com a data-padrão no sistema, é feito o contato com o cliente para se negociar uma data de auditoria. Toda a facilidade dessa negociação de data se dá dependendo da disponibilidade da empresa, do número de dias necessários de auditoria e de auditores e seus escopos.

Tendo em vista a vontade do cliente em obter sua certificação logo, geralmente para cumprir meta da diretoria, e o desejo da Certificadora em cativar os novos clientes, essa etapa o agendamento se dá, na maior parte das vezes, com rapidez.

Concluída a negociação e encontrada uma data, um e-mail é mandado para o cliente com cópia para o auditor, ou os auditores, confirmando a auditoria e informando o número de dias, datas, quantos auditores vão realizá-la e todos os dados do cliente, para verificar caso haja algum erro. São lembradas também outras datas relevantes, como a de entrega do manual da qualidade para análise, para quem deve ser mandado e a data que o cliente receberá o plano de auditoria.

2.1.2.5 Manual e Plano de Auditoria

Vinte e um dias antes da Auditoria, a empresa a ser auditada envia o Manual da Qualidade. Nele são explicados o que a empresa faz, seus processos, organograma, entre outros aspectos. Compreende também características para mostrar que esta já se encontra dentro dos padrões exigidos pela norma que será aplicada. Este é verificado e encaminhado ao auditor dez dias antes da auditoria.

O auditor deve, então, preparar o Plano de Auditoria. Este deve conter o que, onde e quando será verificado cada item da norma. Em casos de necessidade

de viagem, inclusive, existem já detalhes sobre transporte e estadia do auditor no período. O plano é entregue ao cliente sete dias antes da auditoria acontecer.

É responsabilidade da Agenda verificar a pontualidade de cada um desses. O sistema Microsiga (será mais bem explicado neste capítulo) oferece essa possibilidade em seu sistema. Para os casos de atraso, é a agenda que entra em contato com cliente cobrando o seu atraso.

2.1.2.6 A Auditoria

Finalmente, ocorre a auditoria. O auditor visita a empresa, segue o plano de auditoria e, finalmente, verifica cada detalhe. No caso de não conformidades com a norma, ele pode requerer nova auditoria (de follow-up ou extra, ambas em seguida explicadas) ou simplesmente marcar como uma “oportunidade de melhoria”, exigindo entrega de documentação provando interesse e mostrando as medidas pelas quais a empresa tenderá a fazer as mudanças necessárias para eliminar a não-conformidade encontrada.

O auditor, então, emite uma carta sugerindo a certificação da empresa, na qual estão contidos detalhes do observado na empresa, o manual da qualidade e o plano de auditoria. Deve também constar nesta carta todas as não conformidades observadas, acompanhadas das justificativas de porque ele acredita que a empresa pode ser certificada mesmo contendo as referidas falhas, ou, caso contrário, porque não deve ser certificada.

2.1.2.7 A Comissão

A comissão é composta de acordo com a norma e o escopo a ser estudado. Cada uma tem seu procedimento particular e diferente número de membros.

Para a ISO-9000, por exemplo, se encontram dois membros da Secretaria da Justiça e Cidadania. Para a construção civil (PBPQH – SiAC), por sua vez, existem mais membros, dentre eles um do CDHU, outro da Caixa Econômica Federal (CEF) e um da Sinduscon (Sindicato da Construção Civil).

Em algumas auditorias, não se fala o nome da empresa a receber o certificado. Deste modo, os membros do conselho não têm como se deixar

influenciar pelos conhecimentos prévios da empresa ou de eventuais afinidades com membros de lá.

É a comissão que tem o poder, baseado no relatório entregue pelo auditor, de liberar ou não a certificação de uma empresa.

2.1.2.8 A certificação

A partir da decisão do conselho em certificar o cliente, é redigida uma carta onde se explica que a certificação foi deliberada. Nesta já estão contidas as datas-padrão das auditorias de acompanhamento e de re-certificação.

Após se conferir se o escopo a se certificar é o correto, são então emitidas três versões do certificado: Uma em português, outra em inglês e uma em espanhol, ou outra língua, caso seja solicitado. Este contém o logotipo da Certificadora, os dados da empresa certificada e a data da auditoria realizada. Quando pertinente, é entregue uma versão assinada pela “IQNet”, de abrangência mundial.

Finalmente o cliente está certificado. A maioria das certificações tem três anos de validade, coincidente com a duração do contrato assinado com a Certificadora, sendo necessárias somente auditorias de acompanhamento (mais tarde explicadas), previstas também em contrato já com as datas-padrão nas quais devam acontecer, que são mais simplificadas. A exceção fica com a certificação de construção Civil, cuja validade é de somente um ano e não existem auditorias de acompanhamento, somente auditoria de re-certificação.

O tempo total de duração deste processo pode variar e muito. Existem casos que entre o primeiro contato com a Certificadora e a primeira auditoria se passou somente uma semana e casos de demorar um ano e meio e ainda não se realizar a primeira auditoria. Este tempo depende da urgência do cliente e da disponibilidade da certificadora.

Na próxima página, encontramos a figura 2.1 que possui um fluxograma simplificado do processo para a primeira certificação.

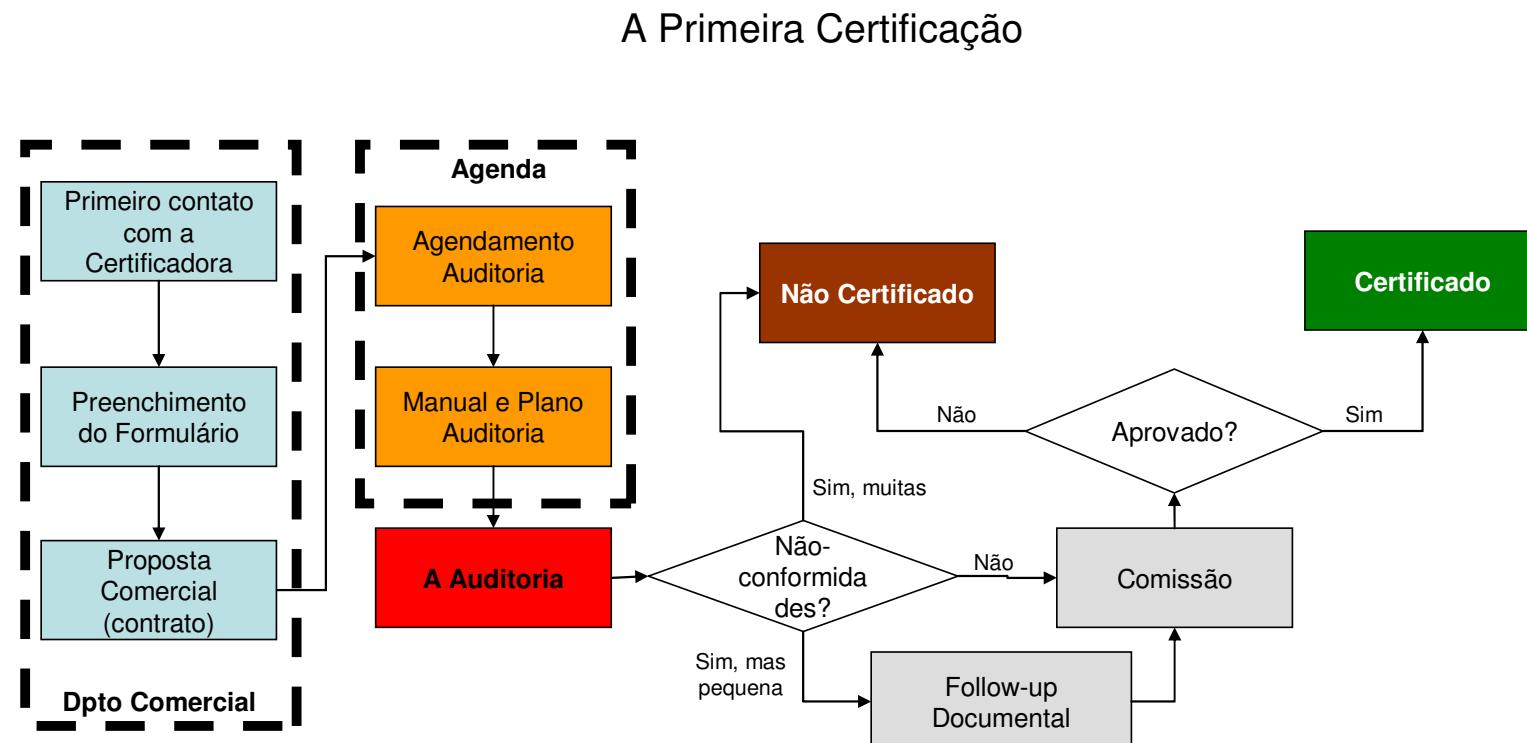


Figura 2.1 – Fluxograma da primeira certificação

2.1.3 Auditoria de Acompanhamento

Conforme previsto em contrato, são realizadas auditorias de acompanhamento. Estas podem ser realizadas de seis em seis meses ou somente anualmente. A vantagem de se optar por ser mais freqüente é que pode ser mais rápida e simplificada e permite um controle melhor da continuidade da aplicação dos procedimentos descritos na norma. A vantagem de se escolher a mais espaçada é que são menos auditorias, as quais não são muito bem vistas no ambiente das empresas, mas que quando ocorrerem serão mais demoradas e abrangentes.

Esta auditoria tem sua importância para verificar a continuidade das características vistas na auditoria de certificação. Assim, se evita que a empresa fique de acordo com a norma somente de fachada para quando for auditada e depois volte a ter procedimentos não conformes com a norma.

Seu processo é muito mais simples do que o visto para a primeira certificação.

2.1.3.1 Mala Direta e Agendamento

Com três meses de antecedência para a “data padrão” existente no sistema, data automaticamente colocada para seis meses ou um ano (dependendo do contrato) depois da última auditoria, o setor de agendamento envia uma mala direta, um e-mail padrão, para que a empresa cliente fique ciente que a data de sua auditoria de acompanhamento está chegando. Nesse e-mail, solicita-se que o cliente entre em contato para marcar uma data para realizar a auditoria.

A partir deste primeiro contato acontece todo o processo de busca de datas e negociação entre Certificadora e Cliente, realizada pela área de agendamento, até que enfim uma data seja agendada. É notável neste ponto alguma dificuldade maior, devido a essa visão menos positiva do cliente em relação à realização desta auditoria na qual ele não enxerga muitos aspectos positivos, senão a manutenção de algo que já possui, o certificado. Portanto, essa auditoria é evitada e não existe qualquer priorização para que ela ocorra, diferentemente da auditoria de certificação, quando o cliente tem pressa que ocorra.

Deste ponto em diante o procedimento é extremamente semelhante ao da auditoria da primeira certificação, porém mais simplificado.

2.1.3.2 Manual e Plano de Auditoria

Vinte e um dias antes da Auditoria, a empresa a ser auditada envia o Manual da Qualidade, semelhantemente ao realizado na primeira auditoria, explicando o que a empresa faz, seus processos, organograma, outros dados organizacionais e as medidas que mostram que esta continua seguindo as exigências da norma. Este é verificado e encaminhado ao auditor dez dias antes da auditoria.

O auditor deve, então, preparar o Plano de Auditoria. Este deve conter o que, onde e quando será verificado cada item da norma a se certificar. Inclusive em casos de necessidade de viagem, existem detalhes sobre transporte e estadia do auditor no período. Tudo muito semelhante ao anterior, porém este é mais curto e simplificado. O plano é entregue à empresa sete dias antes da auditoria acontecer.

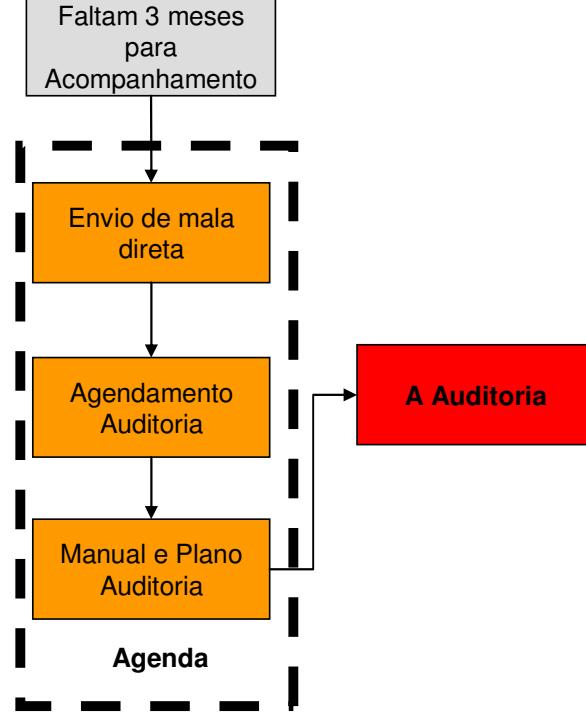
2.1.3.3 A Auditoria de Acompanhamento

Ocorre, então, a auditoria. O auditor visita a empresa, segundo o plano de auditoria e verifica cada detalhe. No caso de não conformidades com a norma, ele pode requerer nova auditoria ou simplesmente marcar como uma “oportunidade de melhoria”, exigindo entrega de documentação provando interesse e mostrando as medidas pelas quais a empresa tenderá a fazer as mudanças necessárias para eliminar a não-conformidade encontrada. Caso essa “oportunidade de melhoria” seja a mesma observada em uma auditoria anterior, então caracteriza uma não-conformidade e torna necessária uma nova auditoria para que a empresa possa manter seu certificado.

Como já explicado anteriormente, esta auditoria é mais rápida e simples, tomando menos dias e investigando menos áreas e pessoas da empresa. Entretanto, ainda é possível que a detecção de não conformidades retire certificado deste cliente. Em casos de menor intensidade, uma auditoria de follow-up documental ou em loco pode ser solicitada.

Não existe mais a necessidade de se passar por uma comissão para este tipo de auditoria, somente é necessária para certificações ou re-certificações.

Na figura 2.2 podemos observar um fluxograma simplificado do processo para a auditoria de acompanhamento.



Auditoria de Acompanhamento

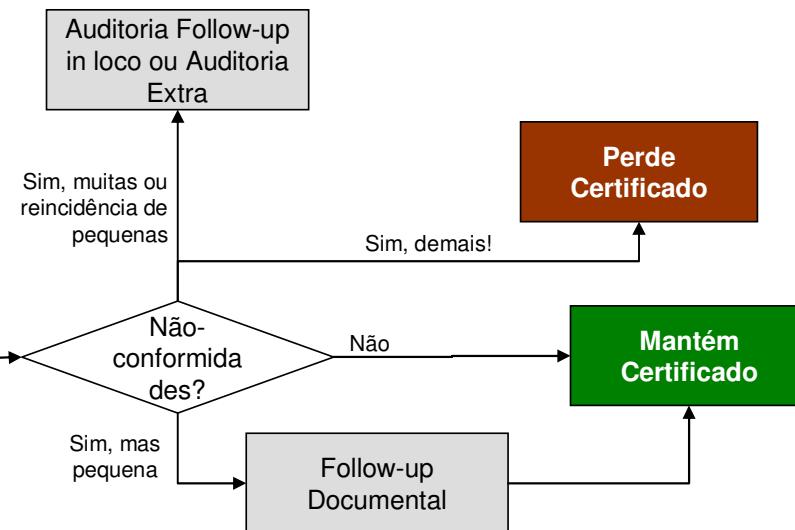


Figura 2.2 – Fluxograma da Auditoria de Acompanhamento

2.1.4 Re-certificação

Ao final do contrato, três anos para a maioria dos casos e um para o caso da clientes da construção civil, o certificado expira e, caso o cliente queira mantê-lo é necessário que seja realizada a auditoria de re-certificação. O processo é de grande semelhança ao da primeira certificação, facilitada por Certificadora e cliente já se conhecem. A auditoria em si é grande e abrangente como na primeira certificação.

É possível haver auditorias de re-certificação em outros casos particulares, que não seja pelo fim do contrato. Pode ocorrer em casos como numa mudança de endereço ou mudanças no contrato, como um escopo diferente para certificação ou outra norma a ser certificada. Em todos esses casos a re-certificação se faz necessária e o cliente pode optar por uma pré-auditoria para a nova situação, indo novamente às características da primeira certificação, porém com caminho facilitado pelo pré-conhecimento entre Certificadora e cliente.

Um outro caso especial, que exige um grande volume de re-certificações, é o de mudança na norma. A normal ISO9001, por exemplo, sofreu uma revisão no ano 2000 e exigiu que todas as empresas já certificadas nessa norma tivessem que ser re-certificadas com as mudanças ocorridas na norma. Este caso gerou alguns problemas que mais tarde poderão ser discutidos.

Devido à grande semelhança entre essa e a primeira certificação, a descrição a seguir será focada em explicar as diferenças entre estes dois processos:

2.1.4.1 Mala Direta / Contato com o Cliente

Com a chegada do final do contrato do cliente, e consequente validade do certificado a ele cedido, esse é contatado, lembrando-o que sua certificação expira em breve e deve ser realizada uma nova certificação.

Este contato pode partir de qualquer um dos dois lados. Tanto a Certificadora pode lembrar o cliente a partir de uma mala direta, como o cliente, preocupado em manter o seu certificado, busca a Certificadora para se re-certificar.

Este contato ocorre no máximo três meses antes do final do contrato, quando a Certificadora tem como padrão de envio da mala direta.

2.1.4.2 Formulário

É entregue ao cliente, um formulário idêntico ao do primeiro contato, com três meses de antecedência ao final do contrato. Como o primeiro, deve ser preenchido completamente e entregue à fundação.

Após a entrega e a verificação do mesmo, é negociado o novo contrato.

2.1.4.3 Proposta Comercial

A Certificadora entrega ao cliente uma nova proposta de contrato. Nesse estão inclusos a divisão dos custos, o número e freqüência das auditorias de acompanhamento e o escopo e norma que serão verificados nas auditorias. É notável aqui a grande semelhança entre este e o contrato da primeira certificação. Alterações pontuais são feitas para eventuais adaptações a novas políticas da empresa ou necessidades eventuais.

Geralmente o contrato é assinado somente após um longo processo de negociação. Naturalmente, por se tratar de algo já conhecido pelos dois lados, a negociação tende a ser mais rápida que o da primeira certificação.

Após o aceite da proposta, o departamento comercial re-coloca no sistema todos os dados do cliente e do seu respectivo contrato. O cliente possui um código fixo no sistema da Certificadora, mas é mantida uma “conta” para cada contrato feito.

Neste caso de re-certificação, não existe a possibilidade de pré-auditória. O sistema gera automaticamente uma “data padrão” para realização de auditorias de re-certificação e as futuras de acompanhamento.

A partir daqui o processo é idêntico ao da primeira certificação, a partir do item “Negociação de Data de Auditoria”.

Na figura 2.3 podemos observar um fluxograma simplificado do processo para a re-certificação:

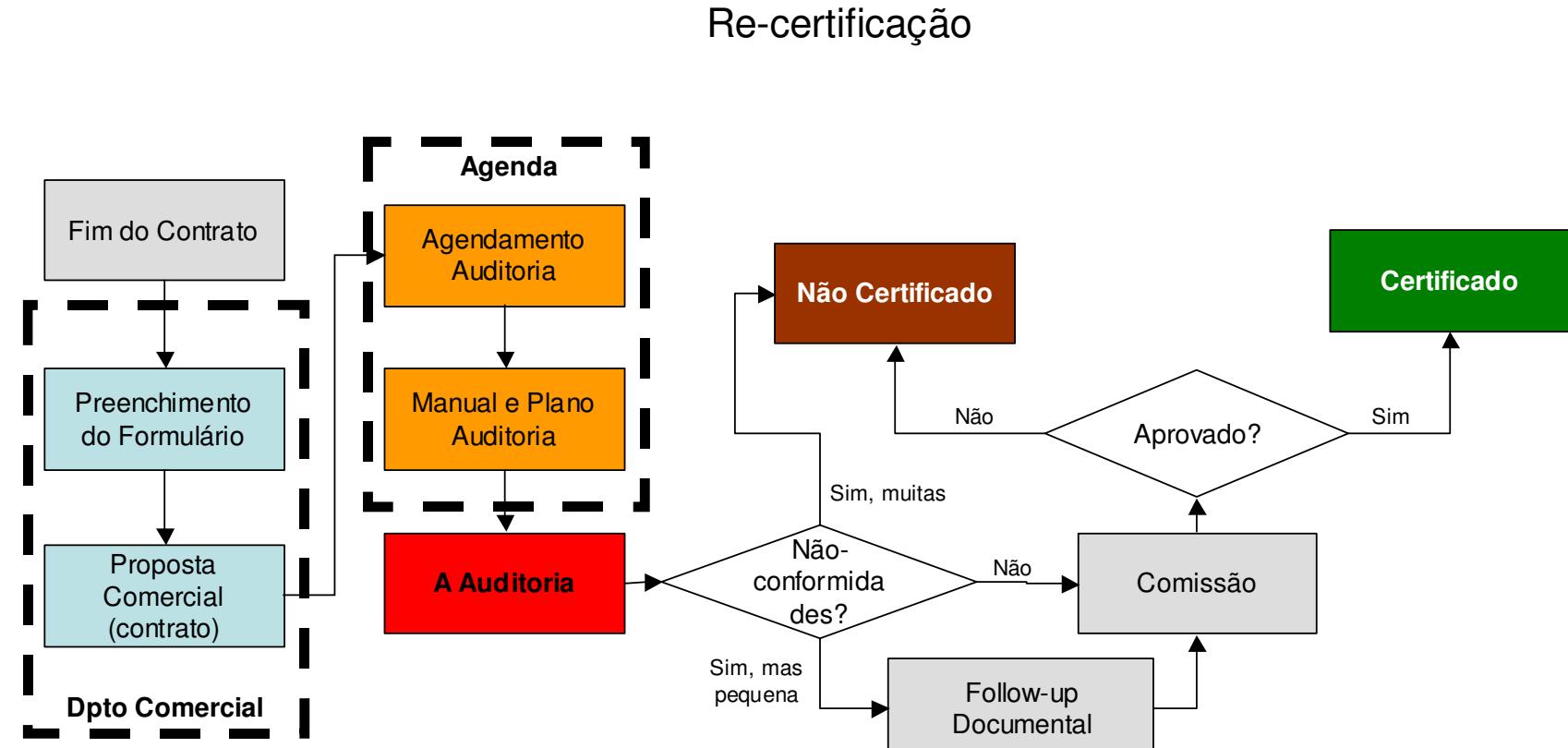


Figura 2.3 – Fluxograma da Auditoria de Recertificação

2.1.5 Auditoria de Follow-up in Loco

Este tipo de auditoria somente acontece quando o auditor detecta uma não-conformidade que precisa ser verificada e se mostra mais grave que uma “oportunidade de melhoria” ou então no caso de uma dessas “oportunidades de melhoria” não seja solucionada de uma auditoria para outra. Nestes casos o auditor pode solicitar uma Auditoria de Follow-up. Essa requisição pode acontecer para qualquer caso, qualquer escopo e norma e em qualquer auditoria que esteja ocorrendo, de certificação, re-certificação ou acompanhamento.

Existem dois tipos de Auditoria de Follow-up: In loco ou documental. Documental é o caso já visto, onde a empresa envia um documento explicitando como serão realizadas as melhorias para sanar a não conformidade. Uma avaliação dessa documentação, estando de acordo, basta para liberar a certificação da empresa. Numa auditoria seguinte, caso haja a reincidência da não-conformidade, se torna necessária a auditoria de Follow-up in Loco ou uma eventual cassação do certificado.

2.1.5.1 A solicitação

A solicitação do Follow-up in loco ocorre quando o auditor estiver realizando alguma auditoria e notar a necessidade de rever algum procedimento que não lhe pareceu adequado. Ao final da auditoria ele informa à empresa que irá lhes dar um prazo, que pode ser de um mês a um semestre, para que a empresa altere aquele específico procedimento, e se enquadre nas exigências da norma.

2.1.5.2 Agendamento

Com menos tempo de espera, rapidamente já é agendada a nova auditoria. Existe nessa um apelo maior para tanto cliente como Certificadora. Para o cliente é interessante a realização desta auditoria pois depende dela a manutenção de seu certificado e, tanto para este como para a Certificadora, o agendamento é facilitado pelo curto período de duração desta auditoria.

2.1.5.3 A auditoria

Esta auditoria é especial, mais semelhante à auditoria de acompanhamento, quanto ao seu procedimento. As principais diferenças são de que esta é bem mais curta que aquela e não está prevista em contrato, portanto, representa custo adicional para o cliente.

A auditoria em si, como mencionado, é muito menos extensa e, portanto, não requer envio de manual da qualidade, mas ainda assim existe o plano de auditoria. Durante sua visita, o auditor vai direto ao problema, podendo variar entre nem sequer revisar o restante da empresa ou repassar rapidamente pelas outras áreas.

2.1.6 *Auditoria Extra*

Muito semelhante à de “Follow-up in Loco”, apesar de mais extensa, se dá em casos mais graves que o anterior. Portanto exige uma auditoria mais vasta, se assemelhando em muito com a de acompanhamento, apesar de o caráter de correção.

Assim como no Follow-up, a necessidade desse tipo de auditoria deve ser justificada pelo auditor, pois também não é prevista em contrato e vai direto ao problema em questão, porém é usado em casos menos urgentes que os que pedem uma auditoria de Follow-up.

Na figura 2.4 podemos observar um fluxograma simplificado do processo para as auditorias extra ou de follow-up in loco. Notavelmente é mais simples.

Em seguida, na figura 2.5, temos uma visão global, onde se consolida todas as auditorias possíveis, num fluxograma único, nos permitindo uma visão completa do trabalho da Certificadora:

Auditoria de Follow-up ou Auditoria Extra

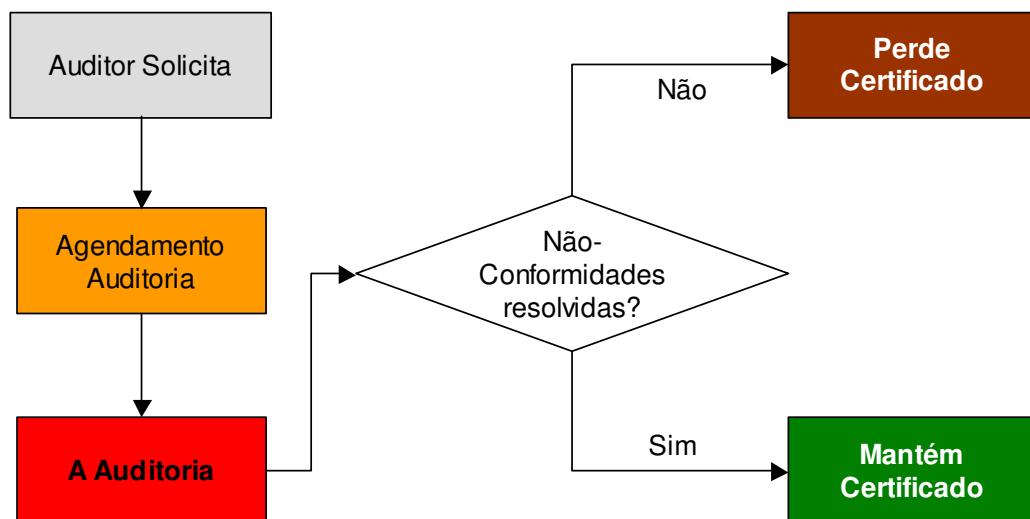


Figura 2.4 – Fluxograma da Auditoria de Follow-up ou Extra

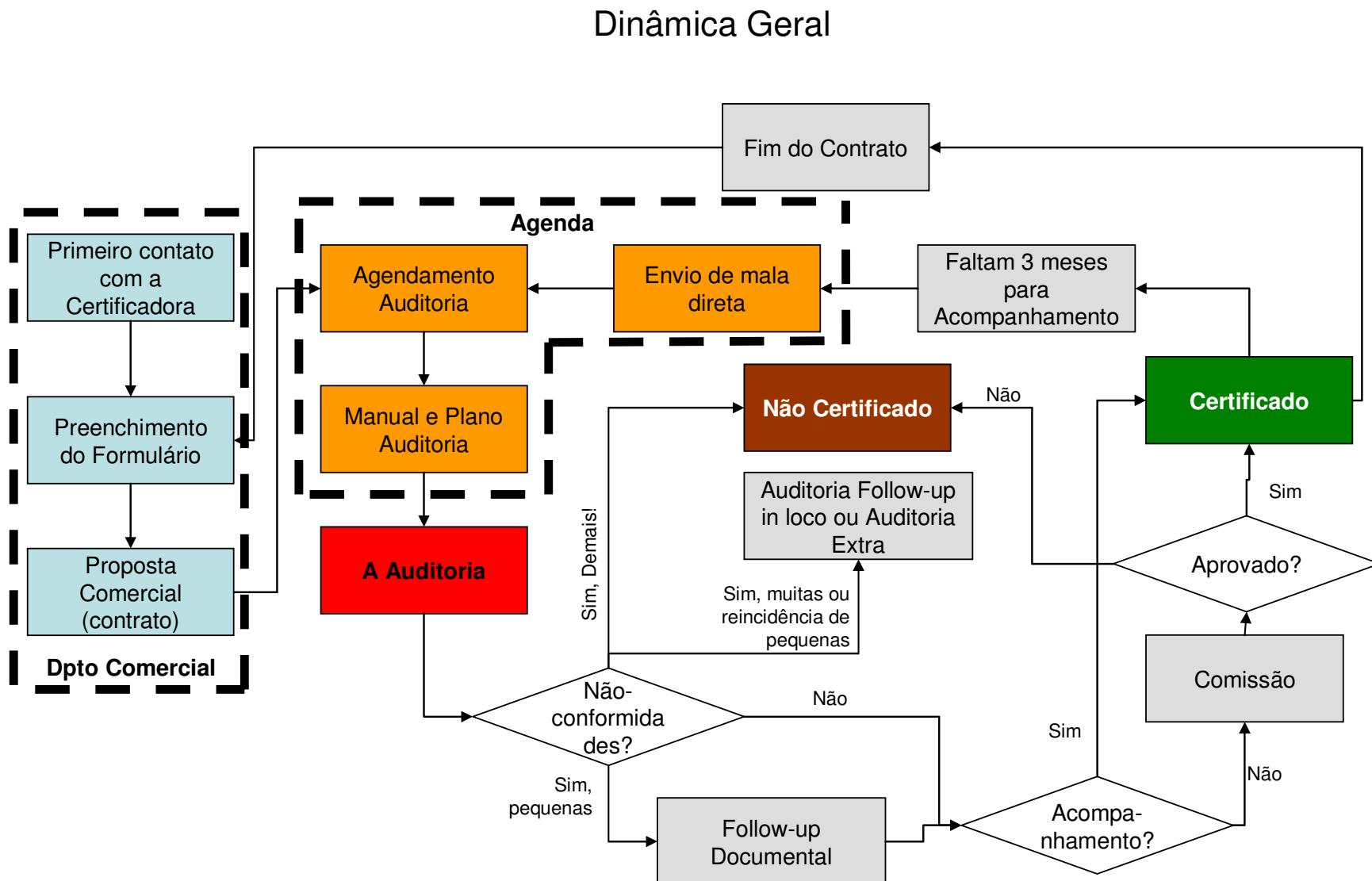


Figura 2.5 – Fluxograma geral de uma certificação

2.2 O Processo de Agendamento

Após termos explorado todos os tipos de processos de certificação, ou pelo menos as etapas comuns a todos os tipos de normas e escopos auditados, orientamos agora nossa visão para a área de agendamento, afinal, é nesta que o trabalho deve se desenvolver.

Este enfoque na área deve ser feito por algumas etapas. Primeiro olharemos os recursos que esta área dispõe, tanto recursos de TI como humanos. Em seguida veremos qual o procedimento executado por essa área na execução de suas tarefas.

2.2.1 Recursos Disponíveis

A área pertence ao setor Comercial da empresa. Possui três funcionários de dedicação exclusiva sob a supervisão do gerente da área. Estes três responsáveis têm como função a realização do agendamento e seu bom andamento, conciliando a agenda dos clientes com a disponibilidade de auditores, remanejando agendamentos para casos de desistência ou pedidos de adiamento a auditoria.

Essa equipe usa como principais ferramentas de trabalho o telefone e o e-mail para comunicação com clientes. A informática, entretanto é indispensável em seu cotidiano é através de um sistema ERP (Enterprise Resource Planner) que o agendamento se realiza de fato.

O software é fornecido pela Microsiga, empresa nacional especializada em programas empresariais cujo ERP é seu carro chefe. Para acesso ao software é necessária a entrada com usuário e senha, sendo possível sempre monitorar quem realizou alterações e limita pessoas de outras áreas a interferir no processo específico desta equipe de agendamento.

Para esta atividade especificamente, esse software traz algumas possibilidades interessantes. É nele que se encontra todas as informações de agenda tanto dos clientes como dos auditores. Assim, basta o acesso a esse sistema que você saberá todas as auditorias agendadas, onde ocorrerão, quem as

executará, onde, entre outras informações. A interface é preparada para ser “user-friendly” e realmente se nota que com algum tempo manejando o software, todos são capazes de executar diversas tarefas aparentemente mais complicadas.

Vamos observar algumas telas que podem ser vistas e utilizadas neste interessante sistema de trabalho, a partir de algumas:

2.2.1.1 Dados dos clientes

O sistema lista os clientes para o usuário de diversos modos, mas separando-os por contrato. Portanto, ao procurar por um cliente, você pode observar até dez vezes o mesmo cliente listado, cada linha representando um contrato. Lembrando que a cada certificação e re-certificação ou norma e escopo diferente que se certifica, é aberto um novo contrato.

Ao se abrir os dados para cada contrato listado para o mesmo cliente, você acessa alguns dados comuns. Existem informações fundamentais sobre o cliente: endereço, contatos (telefone, pessoa para contato, e-mail, etc.), detalhes do contrato, consultoria contratada pelo cliente para oferecer apoio ao processo de ajuste aos padrões da norma, normas nas quais é certificada, escopo no qual é certificada, histórico de auditorias anteriores, data padrão para a próxima auditoria, entre outros dados secundários.

Para cada contrato, entretanto, temos as informações específicas daquela auditoria a ser feita, assim, são inseridos novamente seus dados com as alterações. O histórico é de suma importância para a Certificadora, portanto ficam guardadas as informações dos contratos anteriores para futuras consultas.

2.2.1.2 Dados dos auditores

Assim como se pode acessar os dados dos clientes, também é possível acessar os dos auditores. Nestes, vemos seu nome, sua formação, ou seja, quais escopos ele pode atuar, nível para cada tipo de norma, contatos (telefone, endereço, e-mail) e a agenda.

A agenda do auditor é parte fundamental do processo, pois é uma das ferramentas mais usadas pelo responsável do agendamento. A agenda do auditor é

mostrada na forma de um calendário. Nele existem as datas bloqueadas, ou seja, nas quais ele não pode realizar auditorias e o motivo que as tornou bloqueadas. Os motivos para bloqueio de uma data podem ser os mais variados, pode algum motivo pessoal, realização de cursos, entre outros. Todas essas informações estão disponíveis na visualização do programa. Existem datas já tomadas por outras auditorias ou reservadas para alguma que está apenas esperando para confirmação. Por consequência, as outras datas estão todas disponíveis. Naturalmente, isto aparece descrito na visualização do sistema.

Como já mencionado antes, o histórico é de grande importância para a Certificadora e, por isso, o sistema armazena a agenda antiga do auditor para futuras consultas.

2.2.1.3 Relatórios

É possível extrair no software relatórios diversos tipos de relatórios, cruzando informações disponíveis na tela. Em geral eles são pré-elaborados no sistema, por ser muito complexo e pesado, devido ao grande número auditores e auditorias a se realizar, sendo assim necessário que seja imposta essa limitação à criatividade do usuário. Entretanto existe uma gama de opções suficientemente grande para a maioria das eventuais necessidades dos usuários. Caso realmente se precise de um relatório diferente dos já disponibilizados no sistema, é possível solicitar à equipe de TI a criação deste.

Por exemplo, podemos ver todas as auditorias as quais um cliente foi submetido, todas as auditorias agendadas para um período de tempo, todas as auditorias que um auditor irá fazer num período de tempo, dentre muitas outras.

2.2.1.4 Agendando uma Auditoria no sistema

Aqui deve se enfatizar que este é somente o procedimento com o sistema Microsiga para entrar a data e o período da auditoria no sistema. A negociação, os critérios e outras atividades para se decidir a data e o auditor, são examinados com mais cuidado em seguida.

Portanto, o primeiro passo para a entrada no sistema é acessar a lista de auditorias dos clientes e abrir a tela daquela desejada, que naturalmente se trata de uma ainda não agendada, e clicar no botão de agendamento da auditoria, presente na barra de opção do software. É solicitado entrar a data na qual esta será realizada e vemos uma lista com todos os auditores para escolher qual será o responsável, ou os responsáveis, por aquela auditoria.

A lista aparece organizada por três critérios. O primeiro é por auditores que tem aquela data e os dias seguintes pelo período necessário para realizar a auditoria livres. O segundo é a classificação por escopo, vemos os auditores que tem escopo para realizar a auditoria no topo da lista dos aptos no primeiro critério. Em seguida, são organizados por nível de liderança: Líder, Comum, Especialista e Trainee, nessa ordem.

Com a lista na tela, existe um campo à esquerda de cada auditor onde é possível registrar o nível de responsabilidade que este atuará na auditoria em questão (lembre-se, pode-se atuar em níveis abaixo do seu para um dado escopo e norma, mas nunca acima). Abre-se então a agenda de cada auditor destacado e selecionam-se os dias combinados para a auditoria, indicando o período do dia a ser ocupado.

2.2.2 Agendamento de Primeira certificação

A primeira certificação, como vista anteriormente, se dá com novos clientes. Após o departamento comercial ter feito a entrada de seus dados no sistema, o cliente deve entrar em contato com o pessoal de agendamento para buscar uma data para ser auditado. Este, por sua vez, já está previamente alertado pelo comercial e verifica previamente os dados deste cliente antes de dar inicio à negociação de datas.

Uma vez visto no sistema o tempo necessário para a auditoria no cliente, podendo variar de meio-período até mais de uma semana, se espera do cliente um contato com a sugestão de data para realizá-la. Então a pessoa responsável busca dentre os auditores que têm escopo para realizar auditoria, os líderes com disponibilidade naquele período necessário para tal.

Quando está agendado e tudo de acordo, é enviado um e-mail para o cliente com cópia para o auditor escalado confirmando o agendamento da auditoria e dados do cliente (endereço, telefone, pessoa de contato, norma a se auditar, escopo da auditoria).

2.2.3 Agendamento de Acompanhamento

Está dentre as rotinas desta área extrair mensalmente um relatório do sistema com todas as auditorias de acompanhamento a acontecer em três meses de acordo com a “data padrão” existente no sistema. Esta foi automaticamente determinada após a última auditoria.

Com essa lista, é emitida a mala-direta por e-mail para todos os clientes relembrando que a data de sua auditoria de acompanhamento esta chegando e pedindo um retorno com a sugestão de data. Caso passe muito tempo, não exatamente especificado, e o cliente não mande qualquer resposta, ele deve receber um telefone para reforçar o pedido. É lembrado sempre que sem esta auditoria de acompanhamento, a empresa perderá o certificado.

A empresa então envia, por e-mail ou telefone, uma sugestão de data e, em alguns casos, o pedido de um auditor especificamente para realizar a auditoria. Os casos onde se sugere inclusive o auditor são mais complexos, pois diminui muito a margem para manobra e se o auditor solicitado possuir algum compromisso na data pedida o agendamento se torna impossível.

Após o recebimento da data por e-mail, se abre no software a auditoria em questão e, entrando a data sugerida, verifica se existem auditores com disponibilidade para realizar a auditoria.

No caso de não haver, ou de o auditor solicitado não estar disponível, nesta específica data, deve-se então negociar com o cliente uma data diferente ou uma flexibilização quanto ao auditor (para casos onde se sugere um específico). Então se busca uma data onde haja auditores disponíveis para a realização daquela auditoria que tenham escopo e “nível” para tal ou, no caso de pedir um auditor específico,

uma data onde o auditor solicitado tenha data livre ou se sugere outros auditores para aquela data que tenham disponibilidade.

Somente no caso do cliente ser insistente naquela exata data ou naquele específico auditor é que se considera remanejar outras auditorias em prol daquela. A prioridade, entretanto, é sempre de quem marcou antes. Os casos de insistência num específico auditor são mal vistas, busca-se ter “variedade” para evitar julgamento parciais. Informalmente, também se costuma dar maior prioridade às primeiras certificações e re-certificações.

A tolerância da norma para a data de uma auditoria de acompanhamento é de um mês antes e depois da data padrão, previsto em contrato.

Semelhantemente ao feito na auditoria de certificação, quando está agendado e tudo de acordo, é enviado um e-mail para o cliente com cópia para o auditor escalado confirmando o agendamento da auditoria e dados do cliente (endereço, telefone, pessoa de contato, norma a se auditar, escopo da auditoria).

2.2.4 Re-Certificações

O agendamento de auditorias de re-certificações é de grande semelhança ao agendamento da auditoria de certificação. Afinal, esta ocorre no momento em que se está para expirar o certificado do cliente. Este deverá, como visto anteriormente, repetir o processo de sua primeira certificação com algumas facilidades de já ser conhecido pela certificadora.

O procedimento varia sutilmente também do realizado na certificação. Neste caso, quem pode tomar a primeira iniciativa de agendar a auditoria, pode ser tanto o cliente, através do setor de agenda e em seguida repassando-o ao comercial, como o cliente buscar o contato.

A partir deste contato a respeito da certificação, o procedimento é muito semelhante ao da certificação.

2.2.5 Follow-up e Auditoria Extra

Como visto anteriormente, a auditoria de follow-up in loco e a extra ocorrem quando o auditor nota a incidência de não conformidades com a norma e dá um prazo para que o cliente corrija o problema e volte a ser auditado para ver se realmente teve sucesso nesta correção.

Para agendar esta auditoria, temos algo facilitado pelo prazo dado pelo auditor ser curto, raramente passando de três meses. Portanto, é quase imediato o agendamento. Assim como na auditoria de acompanhamento, existe claramente vontade do cliente em postergar a data de realização da auditoria, para ter mais tempo para corrigir seus erros. Seu procedimento de agendamento pode, portanto, ser considerado semelhante ao da auditoria de acompanhamento.

2.2.6 Cancelamento de Auditorias

O cancelamento de uma auditória só é possível se feito com uma antecedência de pelo menos 30 dias. Qualquer prazo menor que esse, significa multa prevista em contrato. O cancelamento se dá, na substancial maioria das vezes, pelo cliente. Somente em casos excepcionais, como morte de familiares, doença ou acidentes, que o auditor cancela seu compromisso. Mesmo assim sempre tenta-se trocar por outro auditor para não perder a data agendada com o cliente e honrar o compromisso.

No caso de cancelamento pelo cliente, fora do prazo, o auditor é remunerado mesmo sem trabalhar, porém ganha menos que o normal. A certificadora dificilmente consegue preencher o período vago e, assim, deixa de ter a receita de uma auditoria. O cliente tem que pagar multa e ainda assim terá que ser auditado se quiser ter o certificado. Portanto, essa situação é desinteressante para todas as partes.

Aqui, o trabalho da equipe de agendamento se dá no sentido de evitar ao máximo esses incidentes indesejáveis. Entretanto no caso de não conseguir se evitar, busca-se rapidamente preencher aquela data que permaneceu vaga.

2.2.7 Fluxogramas do agendamento das auditorias:

Podemos dividir o trabalho do setor de agendamento em dois casos para simplificar o entendimento: O da primeira certificação, apresentado na figura 2.6, e da auditoria de acompanhamento, presente na figura 2.7. Isso é feito, pois o trabalho da primeira certificação é muito semelhante ao da re-certificação, enquanto a auditoria extra e de follow-up são parecidas com a de acompanhamento.

Agendamento da Primeira Certificação

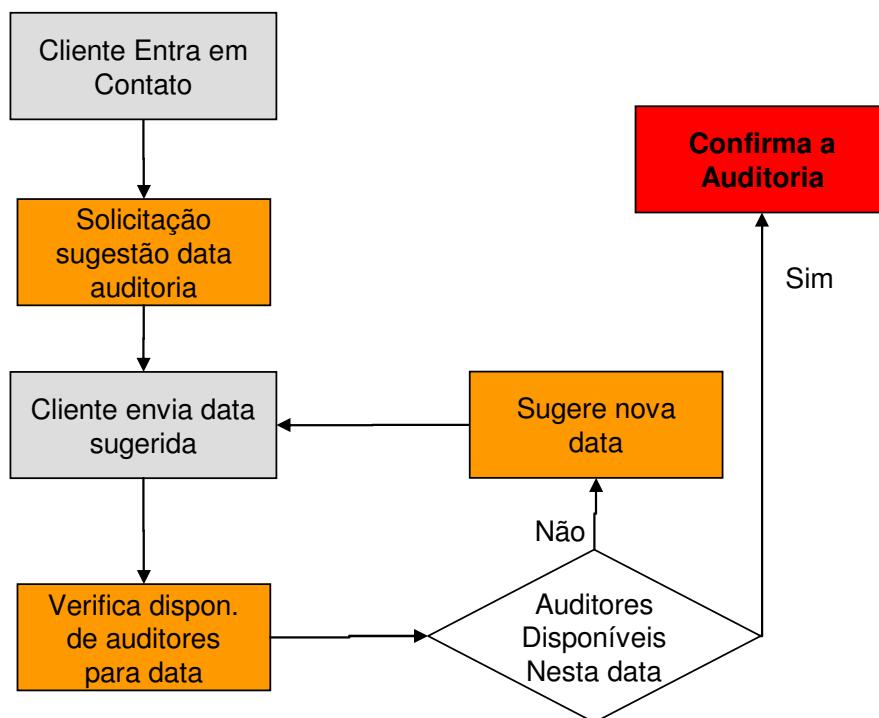


Figura 2.6 – Fluxograma do Agendamento da Primeira Certificação

Agendamento da Auditoria de Acompanhamento

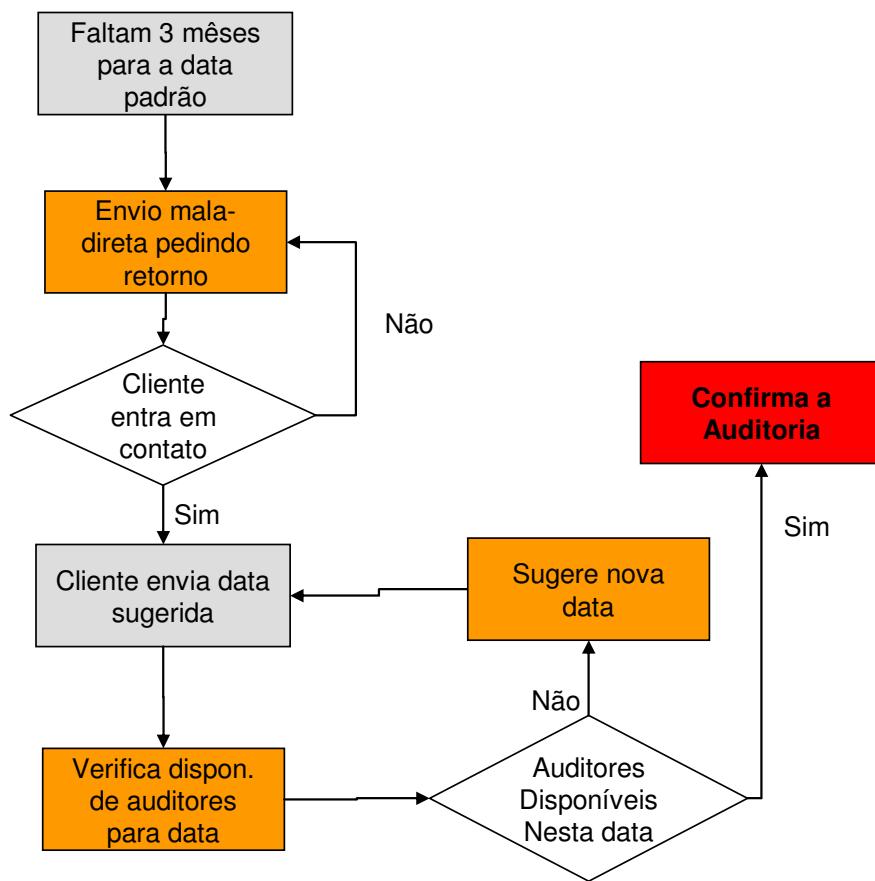


Figura 2.7 – Fluxograma do Agendamento da Auditoria de Acompanhamento

2.3 As Maiores Dificuldades do Processo

Conversando com a equipe de agendamento, eles próprios levantam algumas principais dificuldades que sentem em seu dia a dia com o trabalho. Existe uma série de dificuldades que são encontradas no decorrer de um processo de agendamento. Elas se dão, principalmente devido à “sazonalidade” característica deste processo; às auditorias de escopo crítico; ao “medo” de auditorias que gera um grande volume de cancelamentos; e remanejamentos, ou seja, alterar data daquelas já agendadas a fim de fazer todas serem possíveis.

Em seguida olhamos algumas dessas dificuldades mais cuidadosamente.

2.3.1 *Sazonalidade*

Existem dois tipos de sazonalidades que complicam o processo. A primeira é uma inerente à época do ano que se passa e a segunda é mais relativo às normas e suas alterações.

A anual é natural e inerente à cultura brasileira de “deixar tudo para a última hora”, “empurrar com a barriga”. Todos dentro da Certificadora já estão familiarizados com isso. Tradicionalmente, o primeiro semestre do ano é sempre mais tranquilo, com pequena atividade principalmente até o carnaval. Ao final do ano, porém, as empresas buscam mais a Certificadora e desejam realizar auditorias “todas de uma vez”. A partir de outubro, portanto, vê-se uma grande correria afim de realizar-se auditorias.

A situação se explica deste modo: é sabido que algumas empresas põem como meta obter a certificação no ano de 2006. Entretanto, não buscam rapidamente realizar a auditoria, deixam para a última hora. Afinal, “31 de dezembro até às 23h59min ainda é 2006”! Consequentemente existe uma grande sobrecarga todo final de ano para a certificadora, em realizar auditorias de certificação. Estas, em um ano se tornarão auditorias de acompanhamento, se somadas à de certificação e re-certificação, gerará um grande volume total de auditorias no total.

Não diferente do esperado, foi o ano de 2006, sendo o primeiro semestre foi muito tranquilo. Entretanto, esse ano tem de grande peso por uma característica especial relativo ao segundo tipo de sazonalidade.

No ano 2000, a norma ISO9000 foi alterada e todas as empresas que já possuíam a certificação com a Certificadora foram re-certificadas. Como a norma pede re-certificações a cada três anos, a primeira grande leva ocorreu em 2003 e a segunda agora, em 2006.

Lembrando da sazonalidade comum de sempre deixar as auditorias para o segundo semestre, o mesmo acontece com as re-certificações e a agenda dos auditores, consequentemente, fica completamente lotada desde Outubro.

Para tentar mitigar esse problema, a fundação disparou uma mala direta para todos os clientes de outros tipos de auditoria explicando a situação mais difícil para este ano e, assim, solicitando para adiantarem o agendamento destas auditorias ou adiarem para o início de 2007. A medida teve algum efeito, mas ainda assim modesto.

2.3.2 Auditorias de escopo crítico

As auditorias de escopo crítico são aquelas de certificações que exigem auditores líderes (AL) com conhecimentos mais raros. Portanto, a agenda dos auditores com essas habilidades específicas fica totalmente esgotada. Ou até mesmo o auditor possui o conhecimento num escopo, mas ainda não é líder naquela norma. Por exemplo, um auditor formado em medicina e líder em ISO9001:2000 tem escopo para auditar hospitais nesta norma, porém não pode o fazer na ISO14001 ou em uma indústria cerâmica.

Como geralmente os auditores com essas capacidades são mais escassos ou já tem a agenda totalmente tomada, um recurso para não tornar a auditoria inviável é utilizar-se o auditor especialista (ES). Esse tipo de auditor é um que possui conhecimentos plenos em um determinado escopo, mas que, entretanto, não pode por si só realizar a auditoria, por não ter liderança ou sequer conhecimento da

norma. Portanto, ele deve estar sempre acompanhado de um AL e deve somente auxiliá-lo nas questões do escopo específico.

Esse tipo de solução trás como problema um custo maior, ao invés de se ter despesas somente com um auditor – e aqui devemos incluir despesas da hora trabalhada, do transporte até a empresa, da estadia no caso de necessidade de dormir fora da área de residência do auditor, entre outras possíveis – a Certificadora deve ter gastos com dois auditores, tornado-a menos competitiva na comparação com outras concorrentes no mercado. Outro fator negativo é a dificuldade em conciliar a agenda de dois auditores simultaneamente.

As principais auditoras de escopo crítico são:

- Normas de **Engenharia Civil**, nas certificações dos Sistemas Evolutivos da Construção Civil (SiAC) que exigem que o auditor seja formado em engenharia civil e treinado nas normas, de acordo com o escopo.
- Normas da área da **Saúde**, onde o auditor deve ser um médico treinado na norma. Para esse escopo, a Certificadora possui somente dois auditores com tal capacitação.
- As normas de HACCP, de **alimentos**, onde tem de ser um auditor formado em Engenharia de Alimentos.
- O conjunto de normas que formam os **processos integrados**: ISO9000, ISO14000, ISO16000 e ISO18000, onde poucos auditores são Líderes em todas essas normas simultaneamente e, assim, necessita-se de enviar vários para realizar a auditoria.

Aqui vale fazer um aparte para destacar a necessidade das auditorias de processos integrados. Estas estão gerando uma nova grande demanda, afinal possuir certificação na norma ISO9000 deixou de ser um diferencial atualmente. Já se tornou uma espécie de requisito mínimo para uma empresa que deseja concorrer no mercado e quase todas as empresas a têm. Para se diferenciar as empresas buscam outras certificações que a dêem uma vantagem a mais sobre as concorrentes.

Conseqüentemente já existe uma série de auditores fazendo cursos e buscando qualificação para realizar essas auditorias. Se por um lado isso pode ser positivo, pois a Certificadora poderá contar com mais auditores qualificados e apresentar uma capacidade de certificação maior no mercado, por outro lado, no curto prazo, gera mais datas bloqueadas para a agenda desses auditores estudando e atuando como Auditores Trainee (AT) ou Auditor Comum (AC).

Lembrando que AT é aquele que vai à auditoria, mas não possui qualquer autonomia para auditar, somente está lá para aprender e observar o trabalho do AL. Consequentemente recebe uma remuneração mínima. AC já pode auxiliar na auditoria, entretanto não pode ir líder, deve estar sempre acompanhado de um AL.

No momento, portanto, a Certificadora sofre com falta de profissionais qualificados para esses escopos e normas críticas.

2.3.3 *Remanejamentos*

Acontece a necessidade de se realizarem remanejamentos quando um cliente solicita, por diversos motivos, que a data de sua auditoria mude após esta já ter sido agendada e confirmada. Outra possibilidade é a própria Certificadora realizar mudanças nas datas por necessidades de deslocar recursos (ou seja, auditores) para atividades de maior importância e alterar a data de uma auditoria ou mais para tal.

O caso de o cliente solicitar remanejamento deve sempre ser justificado e, se for solicitado faltando menos de trinta dias para a auditoria é passível de multa. De qualquer modo, significa um estorvo o remanejamento de auditorias se ocorrerem após a confirmação desta auditoria frente ao auditor e cliente, pois dificilmente a nova data solicitada estará livre, já que outras auditorias já estarão agendadas com antecedência, além de ser difícil encaixar outra auditoria exatamente naquela data a qual acaba de se tornar vaga. Significa, portanto, perda de receita e desperdício de capacidade de produção.

Caso a Certificadora sinta a necessidade de alterar a data de uma auditoria específica ou somente o auditor dessa auditoria a situação é um pouco diferente.

Primeiramente isso nunca ocorre com menos de trinta dias de antecedência, evitando assim perda de credibilidade frente ao cliente. Quando se altera o auditor somente, isto pode nem ser percebido pelo cliente, pois não se informa a ele qual será o auditor responsável pela auditoria, somente quantos serão.

Como explica a própria equipe da agenda, a necessidade de remanejamento de uma auditoria, gera a necessidade de remanejar outras dez ou mais devido à agenda apertada da Certificadora, portanto é algo fortemente evitado e quando ocorre é de grande dificuldade de execução, tomando grande quantidade de tempo.

2.4 Diagnóstico

Após observar esses diversos dados da Certificadora, tanto com o olhar para todo o sistema como para o agendamento especificamente, foi possível traçar o diagnóstico do problema. Este se dá contrariando algumas das afirmações citadas anteriormente como “principais dificuldades”, afinal essas dificuldades não necessariamente são o gargalo do problema.

É sabido que de nada adianta solucionar outros problemas se estes não forem do gargalo, o “bottle neck”. Portanto ao buscar uma solução para o problema do agendamento na Certificadora, iremos buscar ir direto ao gargalo nesse trabalho, sem perder tempo com outras dificuldades existentes e podem que até incomodar, porém não são os que verdadeiramente restringem o fluxo do processo.

As seguintes observações tornaram possível identificar o verdadeiro gargalo, fomos “estrangulando” o problema aos poucos.

Quem toma a maior parte do tempo da equipe, sem qualquer comparação, são as auditorias de acompanhamento. Isso principalmente por partir da Certificadora a iniciativa de solicitar a auditoria e não do cliente.

Além disto, o cliente evita esta auditoria de todo modo. Isso se deve ao fato de ele não enxergar essa auditoria como algo que agregue valor à sua empresa, seu processo. As auditorias da primeira certificação e a da re-certificação são olhadas pelo cliente como algo de extremo interesse, por serem a partir delas que se obtém o tão precioso certificado. A auditoria de acompanhamento, entretanto, de nada adianta, pois o melhor resultado que esta pode trazer é não perder o certificado.

Consequentemente o cliente se esquia e irá sempre se esquivar ao máximo dessa etapa, desse “osso do ofício”. Como resultado disso, as duas etapas vistas no fluxograma da figura 2.7 como “Cliente entra em contato?” duram por longos períodos. Quando o cliente finalmente sugere uma data, a Certificadora, que não tem as auditorias de acompanhamento como grande prioridade, dificilmente tem auditores disponíveis nesta data e espera-se uma nova sugestão do cliente. A

resposta também demora muito tempo para vir e assim, o processo se arrasta e atrasa o agendamento.

Outro fato, é que essas auditorias, por serem encaradas com tão pouca importância, são recorrentemente canceladas. Aumentando os distúrbios e gerando aquele problema do “remanejamento”.

Aqui caberia uma posição mais firme da Certificadora, afinal ela é um órgão certificador que tem autoridade para dar ou retirar o certificado tão desejado pelo cliente. Isso, naturalmente, deve vir de modo equilibrado, pois o cliente pode simplesmente buscar um certificado com outro organismo certificador com essa capacidade se exagerar na rigidez.

Então a primeira parte do diagnóstico é de uma postura mais firme da Certificadora sobre as auditorias de acompanhamento, mostrando postura firme com algum método a ser estudado nas etapas seguintes deste trabalho.

Outro aspecto que foi notado como gargalo é a designação de auditores para as auditorias. Após estar encerrado o momento de negociação de data por telefone, cabe ao funcionário escalar um (ou mais, dependendo da auditoria) para realizar este serviço. Então existe uma grande dúvida, perde-se muito tempo para tomar a decisão de qual escolher.

Não se trata de uma dúvida tola, entretanto. Como já mencionado, auditor é um recurso escasso e devem ser conciliadas as agendas de todos eles e lembrar as dificuldades de deslocamento. Naturalmente é difícil para uma pessoa sozinha com todas as pesadas informações presentes no Microsiga de todos os mais de cem auditores com diferentes habilidades, especializações, e outras restrições e características ter uma visão global do problema.

Tive a felicidade de estar na Certificadora quando foi decidido agendar auditorias sem esperar uma sugestão de data do cliente. Foi um meio de fazer com que os clientes que as evitam fossem auditados depois de adiar por mais tempo que o contrato permite. Foi um número grande de clientes para serem agendados. O processo demorou em torno de quatro dias. Tanto tempo para realizar agendamento

sem nem necessitar realizar todas as tradicionais negociações não pode ser algo aceitável.

Finalmente temos um gargalo que se torna visível e complementa o gargalo citado anteriormente. A atribuição de auditor por auditora.

2.4.1.1 Resumo do diagnóstico:

- O cliente vê a auditoria de acompanhamento como um mal necessário, algo que se fosse possível, nunca existiria.
- Não há, portanto, necessidade de se preocupar com o agendamento de auditores de certificação ou recertificação, pois estas são bem vistas pelo cliente que facilita ao máximo o processo. Exatamente o oposto do que ocorre com a de acompanhamento.
- A certificadora é exageradamente indulgente com o cliente para marcação das auditorias.
- Desde modo, se perde demasiado tempo esperando a resposta do cliente dizendo quando ele deseja marcar a auditoria ou tentando remanejar todos os agendamentos para realizar a vontade do cliente.
- Faltam critérios e visão mais global do processo do agendamento, se baseia demasiado no conhecimento da equipe de agenda em realizar esta tarefa.
- Portanto, grande demora em atribuir os auditores para as auditorias devido a essa limitação natural do humano.
- Gargalo:
 - Excesso de liberdade dada ao cliente: Longo período de negociação de data por falta de limites para tal.
 - Dificuldade de fazer o agendamento em si, de decidir qual auditor deve fazer uma auditoria.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme já mencionado e amplamente reconhecido, para achar uma solução para os problemas constatados, na etapa anterior, como os gargalos principais do problema, devemos buscar pela literatura disponível soluções e artigos que tratem desse assunto diretamente, ou algum que a esse se assemelhe. É com o apoio do conhecimento dos grandes autores que poderemos elaborar, finalmente, a nossa solução particularizada.

A revisão bibliográfica está aqui dividida em três partes distintas. Primeiro revisaremos o conceito de qualidade, afinal a Certificadora audita justamente as normas de qualidade em seus clientes. Revisaremos o relacionamento com o cliente, para entender como solucionar o problema da liberdade excessiva sem gerar um relacionamento negativo com ele. Finalmente estudaremos métodos de otimização em Pesquisa Operacional relacionados ao agendamento, ou seja, atribuição de tarefas.

3.1 Conceito de Qualidade

É fundamental revisarmos o conceito de qualidade, afinal este é o cerne da organização em estudo. A Certificadora tem como função garantir e certificar que o cliente auditado prima por sua qualidade. Todos esses diferentes certificados de diferentes instituições e siglas servem somente para uma coisa: garantir a qualidade do produto ou serviço prestado pelo cliente.

O entendimento do conceito de qualidade requer que se tenha o entendimento correto do significado da palavra qualidade, para que os esforços sejam corretamente empregados. Existem, porém, muitas maneiras de se definir qualidade. De acordo com Garvin (1992), “seus sinônimos vão desde o luxo e o mérito até a excelência e o valor”.

Assim, é apresentada uma visão do conceito de qualidade, além de uma visão sobre sistemas da qualidade e formas de implementação.

3.1.1 *Definição de qualidade*

Deming (1990) define qualidade como sendo a satisfação das necessidades do cliente. Para ele, qualidade não é meramente conformidade às especificações, mas é satisfação do cliente em primeiro lugar.

Juran e Gryna (1991) definem qualidade como “satisfação do cliente”, mesmo admitindo que tal definição possa se realizar operacionalmente em alguns momentos como “ausência de falhas”, ou “conformidade às especificações”, ou ainda, “adequação ao uso”.

Já Crosby (1991) escreve de modo simples e define o termo como sendo “conformidade aos requisitos”: se um produto está conforme, ele tem qualidade; se não está, não tem.

Para Feigenbaum (1994), qualidade é a composição total das características de marketing, projeto, produção e manutenção dos bens e serviços, através dos quais tais produtos atenderão às expectativas do cliente.

Garvin (1992) ressalta que o termo qualidade, embora pareça ser facilmente entendido, é de difícil definição, e mostra que o conceito sofre modificações simultâneas às atividades de concepção, projeto, fabricação e comercialização do produto. Assim, ele prefere identificar oito dimensões para a qualidade. São elas:

- **Desempenho:** refere-se às características operacionais básicas de um produto;
- **Características:** relacionada com características secundárias que complementam o funcionamento básico do produto;
- **Confiabilidade:** mostra a probabilidade de um produto falhar em determinado espaço de tempo;
- **Conformidade:** é o grau em que o projeto e as características operacionais estão de acordo com padrões preestabelecidos;
- **Durabilidade:** mede a vida útil de um produto com dimensões técnicas e econômicas;
- **Atendimento:** refere-se à rapidez, cortesia e facilidade de reparo;
- **Estética:** relacionada com as características sensoriais e aparências externas de um produto;
- **Qualidade percebida:** refere-se às percepções subjetivas da qualidade que surgem como resultado da imagem da empresa, da publicidade ou da marca.

Segundo a norma ISO 9000:2000 – Fundamentos e vocabulário, qualidade é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos.

Como se vê, o termo qualidade pode assumir distintos significados para diferentes pessoas e situações. Mas, qual definição é a que nos interessa?

Neste trabalho será dada ênfase ao consumidor, afinal o objetivo de uma certificação se dá a partir do foco na satisfação do cliente. Portanto, pode-se ter a seguinte visão de qualidade: se o cliente especifica suas necessidade precisamente, qualidade é “aderência às especificações”; se o cliente define o que o produto deve

fazer, deixando para o fornecedor a determinação das especificações, qualidade é “adequação ao uso”; e, se houver uma investigação e discussão entre fornecedor e cliente, chegando a um entendimento, qualidade é “aderência às especificações acordadas com o cliente”

3.1.2 Sistemas da qualidade

Segundo Maranhão (2002), “sistema da qualidade é um conjunto de regras mínimas, com o objetivo de orientar cada parte da empresa para que execute corretamente, e no tempo devido, a sua tarefa, em harmonia com as outras, estando todas direcionadas para o objetivo comum da empresa: lucro”.

Segundo Puri (1994), “um sistema da qualidade engloba todos os processos que contribuem em conjunto para a obtenção da qualidade”.

De acordo com a norma NBR ISO 9000:2000 – Fundamentos e vocabulário -, sistema de gestão da qualidade é um “sistema para estabelecer política e objetivos e atingir estes objetivos para dirigir e controlar uma organização, no que diz respeito à qualidade”.

Olhando para as definições acima, pode-se perceber o quanto parecidas, além de complementares, elas são. As definições podem ser várias, mas convergem sempre para a mesma ideia, que diz que um sistema da qualidade é aquele que envolve todas as atividades relacionadas com a qualidade, além de suas inter-relações, quer em sua documentação, quer em sua implementação.

Desta forma, ao se construir um sistema da qualidade dentro de uma empresa, isto é, ao se implementar e documentar atividades que serão de grande importância para a sua qualidade, deve-se dar importância especial para as relações entre as diversas atividades. Todos os departamentos da empresa devem, portanto, funcionar coordenados e de forma integrada, além de estarem comprometidos com os objetivos comuns da organização.

3.1.3 Implementação de sistemas da qualidade

A implementação de sistemas da qualidade pode ser feita por vários caminhos. Atualmente, são encontrados processos de organização de empresas rumo à qualidade que diferem em sua filosofia e em seus métodos, mas todos têm as mesmas bases, sem as quais nenhum sistema da qualidade é bem sucedido.

Como exemplo, pode-se citar o modelo de 14 pontos do Dr. W. Edwards Deming. Deming enfatiza uma mudança da mentalidade do setor administrativo da empresa, ressaltando a necessidade do comprometimento da administração e a necessidade do engajamento de todos funcionários no sistema. Ele lembra, ainda, a necessidade da constância de propósitos para melhorias de produtos e serviços.

Já, Phillip Crosby, em seu modelo que também é constituído de 14 pontos, enfatiza um pouco mais o lado da conformidade às exigências e da prevenção de defeitos, sempre buscando minimizá-los o máximo possível. Porém, Crosby lembra também a necessidade do engajamento da direção e de equipes de melhoria da qualidade.

Joseph M. Juran enfoca mais o lado da qualidade aos olhos do cliente. Juran propõe a trilogia planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria da qualidade como o método adequado para a construção de um sistema da qualidade. Planejar o sistema de acordo com as necessidades dos clientes, controlá-lo para que seja eficiente e melhorá-lo sempre que possível é, em seu modelo, o caminho para o sucesso.

A conclusão a que se pode chegar, olhando para esses três enfoques, é que, para a implantação de um sistema da qualidade, alguns pontos são básicos:

- Compromisso da alta direção;
 - Parceria com fornecedores e clientes;
 - Desenvolvimento, conscientização e engajamento de funcionários;
 - Consistência e melhoria de processos.
-

Portanto são esses aspectos que cabe ao organismo em estudo investigar, inspecionar para então, não achando nenhuma conformidade com a norma, certificar a empresa cliente.

Entendida o motivo de existência e alguns conceitos que orientam a Certificadora, podemos agora nos focar no que autores tem a falar sobre os problemas levantados no diagnóstico.

3.2 Relacionamento com o Cliente

Parte do gargalo percebido no diagnóstico tange ao relacionamento com o cliente na hora de se agendar auditorias. Foi notável a exagerada tolerância com o cliente que deve, com certeza, ser parte do estudo aqui presente.

Johnson & Clark (2002) fala sobre a grande necessidade de se ter um relacionamento estreito com o cliente. Entretanto ele faz uma divisão entre os tipos de cliente. A classificação se dá pela análise de sua atitude e tipo de atividade junto à empresa.

A classificação simplificada se encontra na figura 3.1 abaixo:



Figura 3.1 – Tipos de Cliente - Extraído de Johnson & Clark (2002)

O “Campeão”, segundo o autor, certamente é o que todas as empresas desejam, define o autor como “pessoas que não apenas apóiam seus funcionários e serviços e que são úteis para participar do processo, além de chegar ao ponto de fazer comentários positivos sobre a organização, seus serviços e funcionários”.

Existe também o “Aliado” que, como define o autor, “Geralmente estes clientes chegam de bom humor, dispostos a ajudar e a dar feedback positivo para facilitar o serviço (...”).

O objetivo de qualquer empresa, naturalmente é ter esses dois tipos de clientes. Entretanto, olhando o caso da certificadora dentre as classificações acima, vemos os clientes na hora de agendar uma auditoria de acompanhamento, com uma atitude que se assemelha mais ao tipo “anarquista”.

O anarquista “não gosta de regras e sistemas. De fato suas sugestões sobre o que deve ser feito apresentam um grande desafio. A empresa tenta deixar o cliente “a vontade” para não seguir o sistema (...). Uma definição aparentemente de grande semelhança à situação vivida em nosso caso.

O objetivo da certificadora, afinal, deve ser o de transformar estes clientes “anarquistas” em “aliados”. Sugerem Johnson & Clark (2002) atenção especial do pessoal de operação, seja causando sua eliminação ou envolvendo-o do processo e lhes impondo limites e ordens. Segue o autor que, a imposição de uma conduta a esse anarquista ao gerar resultados positivos, pode lhe tornar aliado da nova metodologia.

A figura 3.2 mostra melhor o proposto pelo autor:



Figura 3.2 – Criando Clientes Aliados – Extraído de Johnson & Clark (2002)

É importante lembrar que o Johnson & Clark (2002) tratam de um serviço dando o enfoque em negócios B2C. O nosso, por sua vez, é um B2B. A certificadora não audita indivíduos, mas organizações.

Swift (2002) enfatiza a importância em saber a diferença dos tipos de cliente. Ele identifica quatro tipos de clientes: Cliente de varejo, empresa para empresa, canal/distribuição/franquia e cliente interno. Também reforça a importância de ter uma comunicação adequada para cada tipo de cliente.

Lembra Swift (2002) que “o cliente é o ponto focal de marketing, vendas, contatos, produtos, serviços, tempo, alocação de recursos, lucratividade e crescimento a longo prazo e a força das organizações empresariais”. Lembra ainda que o cliente exigem que o fornecedor ou provedor de serviços ofereça flexibilidade, disponibilidade, criatividade e preço vantajoso.

Whitely (1992) formula um manual para cativar clientes e torná-los satisfeitos. Ele explica como devemos buscar entender o ponto de vista do cliente para poder, então, aplicar as observações em nossa organização e assim melhorar o relacionamento com este. É, portanto, entendendo as necessidades do cliente que podemos alterar procedimentos e métodos para mantê-lo fiel e satisfeito.

Fica claro, então, que o cliente deve ser o ponto focal das ações de qualquer organização e nossas ações devem ser sempre enviesadas no sentido de melhorar o relacionamento com o cliente.

3.3 Atribuição de Tarefas

Para atribuir as tarefas pelos diferentes auditores disponíveis na Certificadora, o melhor caminho foi olhar as diferentes técnicas de atribuição de tarefas existentes nos conceitos de pesquisa operacional.

Duas principais técnicas foram avaliadas, alocação de recursos e scheduling.

3.3.1 Alocação de recursos

Russel Ackoff (1974) apresenta essa técnica explicando ser aplicada a problemas onde a alocação de recursos a tarefas que precisam ser realizadas.

Os problemas de alocação, em sua maioria, diz ele, podem ser representadas por uma matriz como a da figura 3.3. Cada elemento c_{ij} representa o custo ou o ganho que resulta de se atribuir uma unidade de recurso R_i à tarefa J_j . Os c_{ij} podem ser independentes ou interdependentes.

Recurso	Tarefas a executar						Volume de recursos disponíveis	
	J1	J2	J3	...	Ji	...	Jn	
R1	C11	C12	C13	...	C1i	...	C1n	b1
R2	C21	C22	C23	...	C2i	...	C2n	b2
R3	C32	C32	C32	...	C3i	...	C3n	b3
...
Ri	Ci1	Ci2	Ci3	...	Cii	...	Cin	bi
...
Rm	Cm1	Cm2	Cm3	...	Cmi	...	Cmn	bm
Volume de recursos necessários	a1	a2	a3	...	ai	...	an	

Figura 3.3 - Matriz de problemas de alocação

A teoria da alocação expressa por este autor ocupa-se, quase que exclusivamente, a problemas que envolvem custos ou ganhos independentes. Lembra ele que se a alocação em um período for independente das alocações nos períodos seguintes, diz-se que o problema é estático.

É pressuposta a hipótese de que as quantidades dos recursos disponíveis, as quantidades necessárias e os custos são perfeitamente conhecidos. Quando a soma dos recursos disponíveis é igual à soma dos recursos necessários, o problema é equilibrado. Entretanto quando isto não ocorre, temos um problema desequilibrado, que exige não só a atribuição de recursos às tarefas, como também a determinação das tarefas que não serão executadas (no caso de mais recursos necessários do que disponíveis) ou vice versa.

A única distinção que se deve fazer quanto a problemas de alocação refere-se a sua estrutura matemática. Se as quantidades de recursos disponíveis e necessários forem todas iguais a um, ou seja, $a_j = b_i = 1$ para todo i e j (e consequentemente $x_{ij} = 1$ ou 0), temos o problema das atribuições. Neste problema cada tarefa necessita de um único recurso e cada recurso pode ser usado em uma, e só uma, tarefa. Não se pode dividir um recurso entre duas tarefas, nem uma tarefa entre dois recursos.

O problema das atribuições pode consistir em atribuir homens a funções ou tarefas, caminhões a rotas de entrega, motoristas a caminhões, turmas às salas de aula, ou problemas a equipes de pesquisas. Nossa objetivo aqui será fazer atribuir auditorias a auditores.

Wagner, Harvey M. (1969) apresenta em suas táticas de alocação de recursos de modo semelhante ao de Ackoff (1974). O enfoque de Wagner, entretanto, se dava mais em problemas de transportes.

Hillier & Lieberman (1980) mostra o algoritmo de modo mais simplificado para o entendimento acadêmico e resolução do problema de alocação. Por isso, será aqui explicado e discorrido resumidamente.

O método por Wagner (1969) e Ackoff (1974) enunciado e aqui por Hillier & Lieberman (1980) mais didaticamente explicado é o Problema do Transporte. O método de solução descrito é o Método Simplex de Transporte. O objetivo dele, como tudo em pesquisa operacional, é minimizar o custo total ou maximizar a receita obtida graças a cada atribuição. Vamos ao método.

3.3.1.1 Método Simplex de Transporte

O primeiro passo é dispor o sistema do método como na figura 3.3 antes apresentada, porém de um modo de mais fácil manejo para se entender, conforme na figura 3.4 abaixo:

		Destination					
		1	2	...	n		Supply
Source	1	c_{11}	c_{12}		c_{1n}		s_1
	2	c_{21}	c_{22}		c_{2n}		s_2

	m	c_{m1}	c_{m2}		c_{mn}		s_m
Demand		d_1	d_2	...	d_m		
		v_i					

Figura 3.4 – Outra representação para a matriz do problema de alocação

Lembrando que para cada par tarefa e recurso quando for inviável, coloca-se um custo M, ou seja, um valor enorme que tende ao infinito.

Após a disposição do problema no formato de tabela acima, devemos então inicializar o problema. Isto significa colocar qualquer solução factível, que não transgrida nenhuma restrição pré-estabelecida. Existem três métodos de inicialização mais conhecidos. O canto noroeste, o método Vogel de aproximação e o de Russell.

O canto noroeste tende a ser o mais fácil e rápido de executar, porém trás uma solução dificilmente boa e que requer muitas iterações depois para que se atinja um ótimo. O método consiste em distribuir tarefas ao recurso sem olhar aos custos, apenas satisfazendo a necessidade de cada linha e coluna um a um, esgotando totalmente os recursos ou necessidades de cada célula sem levar em conta qualquer critério, partindo do canto noroeste da tabela ao sudeste.

O método Vogel busca, para cada linha e coluna, calcular a diferença entre o menor e o segundo menor custo. O maior resultado recebe máximo carregamento

possível em sua célula de menor c_{ij} . A cada atribuição, as diferenças são recalculadas, excluindo a linha ou coluna já satisfeita.

O método de Russell busca calcular o maior custo das linhas (U_i) e das colunas (V_j). Calcula-se então a diferença $c_{ij} - U_i - V_j$ para cada célula. A partir de então se atribui máximo carregamento à célula para o menor valor obtido. A cada atribuição, as diferenças são recalculadas, excluindo a linha ou coluna já satisfeita.

A partir da inicialização, começa a seqüência de iterações para refinar o método. Antes de iniciar a busca, entretanto, Hillier & Lieberman, nos lembra de olhar o critério de parada.

O critério de parada é quando o valor da diferença $c_{ij} - u_i - v_j > 0$ para todos os x_{ij} não básicos. Um X_{ij} básico é aquele que está com alguma carga atribuída, ou seja, que está em uso aquela tarefa i para aquele recurso j .

Para calcular os valores de $u_i - v_j$ temos que considerar que para um X_{ij} básico é sempre válido que $c_{ij} = u_i + v_j$. Fazendo, então, arbitrariamente o valor de um dos u_i ou v_j igual a 0, resolve-se esse sistemas de equações:

Se não se chegar ao critério de parada, existirá $c_{ij} - u_i - v_j < 0$, portanto é necessário a realização de iterações. Buscamos o X_{ij} com valor de $c_{ij} - u_i - v_j$ mais negativo e a este é atribuído o máximo possível de carga, mas isso deve ser feito a partir da consideração de outros X_{ij} , o que gera uma reação em cadeia, tendo que se balancear os carregamentos tirando de uns e passando para outros.

Seguindo as iterações até o critério de parada ser atendido, teremos finalmente o resultado final ótimo.

3.3.2 *Scheduling*

Pinedo (2002) estuda fortemente os métodos de scheduling. Ele explora diversos casos e situações de uso das técnicas de scheduling para diversos tipos de serviços.

Apesar de Ackoff (1974) e Hillier & Lieberman (1980) também entrarem neste assunto em seus respectivos livros, nenhum deles se aprofunda tanto quanto Pinedo (2002).

Dentre as diversas situações expostas em seu livro, a que mais se aproxima de nossa necessidade é o caso da seqüenciação de um banco de máquinas paralelas com datas de recebimento e entrega de serviços.

O exemplo exposto por Pinedo (2002) para puxar a teoria é o uso de gates num aeroporto. As máquinas seriam os gates e as tarefas com datas de chegada e saída os aviões, cujos horários de chegada e partida já estão pré-estabelecidos. Não é qualquer avião que para num gate, depende de seu porte, número de passageiros, ala do aeroporto em que é pertinente entre outras características. Porém existem determinados grupos de aviões que pode ser atendido por um dado grupo de gates.

Nessa teoria é considerado o caso de m máquinas em paralelo e n tarefas. Cada tarefa j tem um tempo de processo p_j , data de chegada r_j e de saída d_j . Existe um grupo de máquinas M_j que podem atender a tarefa j . Em cima disto podem ser criadas muitas outras restrições de acordo com o caso a se estudar.

O algoritmo de solução pode ser dividido em três fases:

- A busca direta por restrição;
- A fase de relaxação das restrições;
- A fase de ajuste na atribuição.

Pinedo (2002) discorre a respeito do algoritmo teórico que contém essas três fases num capítulo anterior: A busca heurística guiada por restrições (constraint-guided heuristic search)

Esse método pode ser explicado por um simples exemplo. Considere um número de máquinas não idênticas em paralelo. Uma tarefa tem de ser processada somente por uma dessas máquinas, para cada tarefa existe um grupo de máquinas Mj de onde se pode escolher. Esse método opera pelas seguintes regras:

- Tarefas são alocadas uma por vez.
- Quando uma tarefa é alocada, ela toma um período de tempo da máquina que ainda estava livre.
- A cada iteração, uma nova tarefa é selecionada de acordo com uma seqüência de regras da alocação de acordo com a prioridade de se alocar.
- As regras de alocação especificam se a tarefa pode ou não ser realizada numa dada máquina.
- As tarefas podem ser priorizadas de acordo com sua flexibilidade.
- A flexibilidade de uma tarefa pode ser dada por sua flexibilidade em tempo, quando mais demorada, menos flexível; pelo número de máquinas que podem realizá-la.
- Após a escolha de uma tarefa a ser atribuída, um grupo de máquinas são selecionadas de acordo com alguma prioridade.
- As máquinas também podem ser classificadas por sua flexibilidade, quando menos flexível a máquina é, significa que menos tarefas ela pode executar.
- Com a tarefa em mãos , as máquinas são checadas uma a uma na ordem de prioridade até se encontrar uma combinação factível máquina-tarefa.
- Assim que uma alocação factível é encontrada, se aloca o recurso e o processo se reinicia até que se esgotem as tarefas a serem realizadas.

Um conceito importante a se lembrar sobre o método de busca heurística guiado por restrições é a propagação de restrições. A alocação de uma tarefa a um período de tempo de uma máquina tem implicações na alocação futura nesta e em outras máquinas. Deve se manter sempre em mente esse problema, pois essa

propagação de restrições pode crescer de tal maneira que não seja possível se encontrar uma solução factível.

Pinedo (2002) insiste ainda na grande utilidade desse método em inteligências artificiais, pela sua facilidade em transformar o raciocínio acima em programa de computador.

4 SOLUÇÃO PROPOSTA

Agora que já nos é conhecido o principal problema do processo de agendamento de auditorias, o gargalo, e conhecemos alternativas de solução expostas por outros autores em obras reconhecidas e detalhes por eles enunciados dos tópicos relacionados, podemos passar para a formulação de uma solução para o caso da Certificadora.

Vale ainda lembrar que antes desta, em seguida exposta, muitas outras foram avaliadas e testadas. Esta que se segue realmente é a que foi capaz de propiciar o melhor resultado para o cenário criado.

Apesar de ser uma só, a solução apresentada aqui está dividida em duas partes. Uma foca no relacionamento com o cliente e o controle de sua liberdade exagera, enquanto a outra na alocação de auditores para as auditorias. Apesar de dois assuntos diferentes e aparentemente divergentes, são completamente inter-relacionados, um sendo de impossível execução sem o outro.

4.1 Relacionamento com o Cliente

A primeira preocupação de nossa solução é sobre o relacionamento com o cliente. Atualmente, vemos um relacionamento muito sem regra, o cliente é deixado exageradamente a vontade, criando assim o “cliente anarquista” citado na obra de Johnson & Clark (2002). Portanto, o primeiro ponto desta solução é a de se restringir a sua liberdade, disciplinando-o.

É importante lembrar do nosso enfoque em auditorias de acompanhamento. As auditorias de certificação e re-certificação devem continuar do modo de operação atual, afinal são prioritárias tanto para a Certificadora, pois elas se dão tanto com novos clientes como com clientes atuais num momento em que o cliente pode não renovar contrato e partir para uma concorrente, quanto para o cliente, que busca com urgência adquirir o novo certificado ou renovar o seu cuja validade está por expirar.

As auditorias de certificação e re-certificação devem continuar sendo agendadas conforme o sistema atual de trabalho, sem a necessidade de alterações

4.1.1 *O que fazer*

Primeiro devemos traçar, por linhas gerais, o que fazer para reeducar o cliente e, assim, agilizar o agendamento de auditoria de acompanhamento, fugindo de clientes “anarquistas”. Então poderemos entrar com o detalhe.

Para disciplinar o cliente, é importante limitar a grande liberdade dada a ele em ficar escolhendo a data e repensando até o momento em que finalmente decidir por uma que lhe seja conveniente. Reduzir essa liberdade é importante, mas devemos tomar o cuidado de não nos tornarmos tiranos e realizar o agendamento de auditorias sem prévia consulta, fazendo-o de acordo com a necessidade da Certificadora.

Foi relatado pelo gerente comercial que, um ou dois anos atrás, tentou se realizar o agendamento de auditoria sem qualquer consulta ao cliente. Basicamente,

verificava-se quais auditorias deveriam ser realizadas, encaixavam-nas de acordo com a agenda e disponibilidade de auditores e o cliente recebia um e-mail informando o dia em que a auditoria seria realizada.

O que apresentava uma solução incrível por não ter qualquer preocupação em telefonemas, negociação de datas, e outras diversas tarefas que levam tempo, foi um desastre. Muitos clientes ligavam, em seguida, pedindo para mudar o dia de sua auditoria pelos mais diversos motivos. Conseqüentemente, houve um trabalho enorme de remanejamento de agenda (lembrando que é uma das principais dificuldades do processo, como visto em DIAGNÓSTICO) e até mesmo casos de cliente que cancelou contrato e buscou certificação em um organismo concorrente.

Tendo em vista essa preocupação, a solução proposta tem um tempo livre para que o cliente tenha o tempo para decidir pela melhor data de acordo com suas necessidades. Entretanto, esse tempo deve ser limitado e o cliente estar ciente do período que tem para pensar. Portanto, é importante que o cliente seja avisado com freqüência sobre seu limitado prazo para a definição de uma data para realizar a auditoria de acompanhamento.

Se mesmo após esse período ainda não houver uma definição de data, encerram-se as negociações e a certificadora deve agendar a auditoria para quando melhor lhe convir. Chamamos isso de agendamento ativo, que é melhor estudado em outra parte deste capítulo.

Após o agendamento da auditoria ser realizado ativamente, o cliente deve ser avisado por e-mail, telefone e carta registrada. Deste modo, é impossível que ocorra a situação de o auditor chegar no cliente no dia da auditoria e não ter ninguém para recebê-lo sob o argumento de que a empresa não estava ciente da realização da auditoria.

4.1.2 Como fazer

Entraremos agora no detalhe de como realizar essa nova metodologia.

Toda a semana, no primeiro dia útil (segunda-feira para as semanas sem feriados), a equipe de agenda deve extrair do sistema um relatório com todas as

auditorias de acompanhamento com data padrão para a oitava semana a contar a partir da data atual. O relatório se assemelhará com o presente no anexo A.2. Para todos esses clientes listados deve ser enviada uma mala direta por e-mail avisando que já se passaram seis meses desde a última auditoria e se aproxima a data de uma auditoria de acompanhamento, portanto é solicitado a sugestão de uma data para que esta se realize.

A mala direta deve fornecer a data da última auditoria, a duração da próxima a ser realizada, quantos auditores estarão presentes e o período de tempo no qual o cliente pode escolher uma data específica para tal. Finalmente, deve avisar claramente que se em nove dias úteis (duas semanas, de segunda-feira até a segunda quinta-feira, salvo casos de semanas com feriados) ainda não houver uma data definida, a Certificadora se dá o direito de agendar para a data que lhe for mais conveniente e, caso o cliente deseje mudar esta data, somente ocorrerá mediante pagamento de multa. O objetivo é deixar claro para o cliente que ainda há liberdade de escolha para essa data, mas agora está limitada e é bem clara esta limitação.

Por exemplo, se o cliente teve sua última auditoria de acompanhamento no dia 06/03/2006, ele deve ser auditado novamente no dia 06/09/2006. Portanto no dia 10/07/2006, uma segunda-feira da oitava semana anterior ao dia 06/09/06, ele deverá receber essa mala direta. Na mala direta estará dito que no dia 06/03/2006 ele realizou sua auditoria de acompanhamento e deve ser auditado de novo entre os dias 30/08/2006 e 14/09/2006 (uma semana antes e depois da data padrão, período escolhido aleatoriamente, somente para fins de exemplo). A auditoria durará um dia inteiro e somente um auditor irá realizá-la (por exemplo). A empresa tem até o dia 26/07/2006, segunda quinta-feira após o envio da mala direta, para definição de uma data.

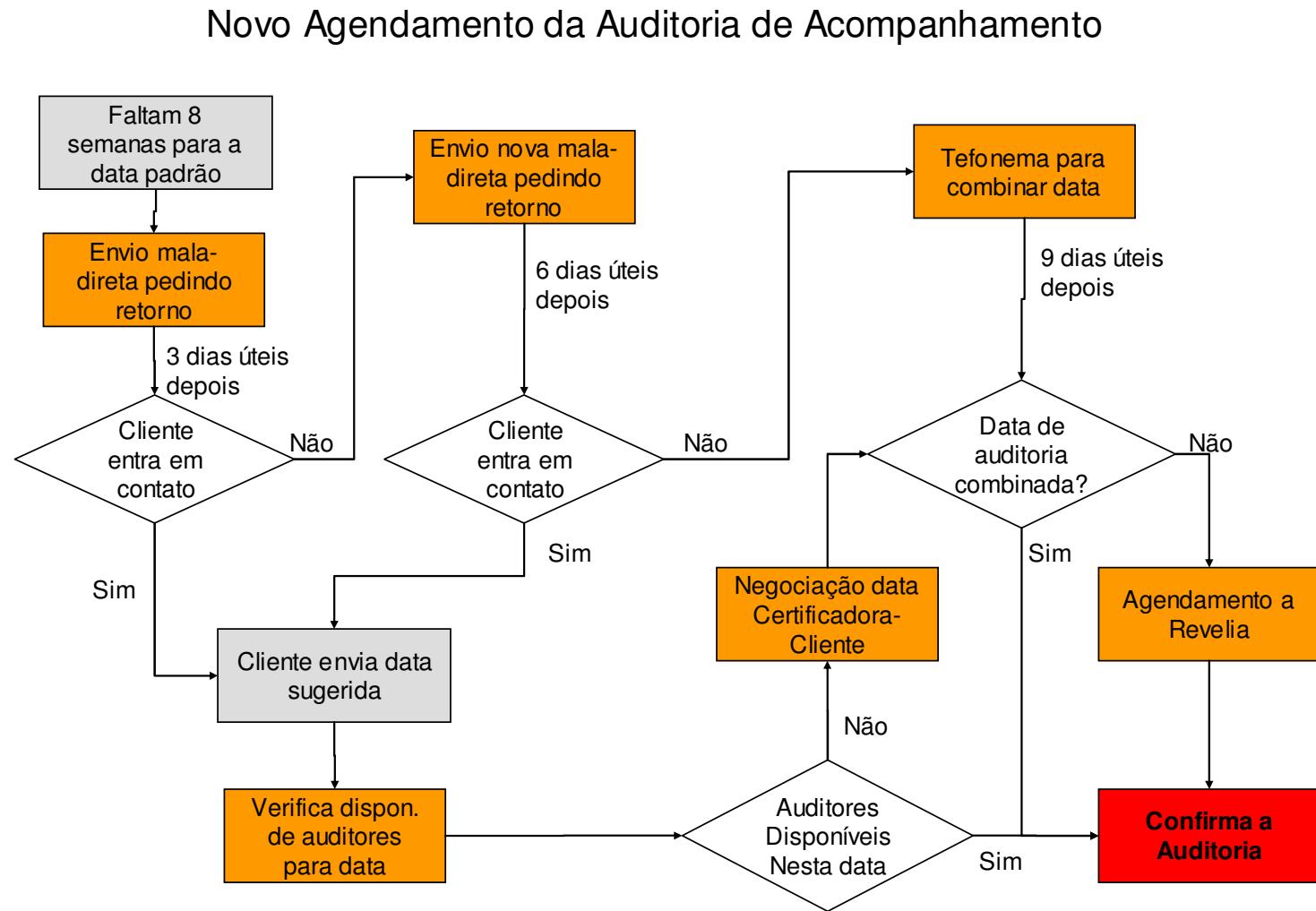
Após o envio da mala direta, se no terceiro dia útil, quarta-feira em semanas sem feriados, não houver qualquer resposta do cliente, uma nova mala direta deve ser enviada com as mesmas informações que a anterior.

Persistindo a não resposta do cliente, no sexto dia útil a equipe de agendamento deve telefoná-lo avisando da urgência de uma resposta e escolha de uma data, lembrando que em quatro dias haverá o agendamento ativo.

No nono dia útil, ao final do expediente, deve ser enviado um e-mail a todos os clientes daquela lista que não responderam, ou não conseguiram definir uma data com a Certificadora, avisando que o prazo para agendar a auditoria de acompanhamento se esgotou e em breve eles serão notificados da data de sua auditoria. No décimo dia útil é realizada a alocação de todas as auditorias ainda não agendadas e as cartas são disparadas.

Um processo de negociação de data que, em muitos casos, vinha se arrastando por meses, pode ser resumido para duas semanas precisamente. É de se acreditar que no começo exista certa reclamação e desagrado entre os clientes, mas certamente após um ou dois agendamentos deste modo, o cliente se habituará e entrará no sistema novo. É de se esperar, finalmente, que o “cliente anarquista” de Johnson & Clark (2002) se torne um “aliado”.

Para melhor entender o novo procedimento, a figura 4.1 mostra o fluxograma do novo processo:



4.2 Atribuição de Auditores a Auditorias

Essa parte da solução é como uma continuação da parte anterior. Após se passarem os nove dias úteis dados de prazo para o cliente, no décimo deverá ocorrer o agendamento ativo de todos os clientes cujas auditorias ainda não foram agendadas. Essa tarefa deve ser de grande facilidade de se realizar por não necessitar da interação com o cliente e o quadro de agenda dos auditores para auditorias daquela semana estar bem definido e as datas ocupadas ou livres para aquele período não devem sofrer grandes alterações.

Apesar dessa aparente facilidade, lembramos do capítulo DIAGNÓSTICO deste trabalho. Lá é notada a inexistência de um método de alocação auditorias por auditores, sendo esse trabalho totalmente dependente do conhecimento prévio da equipe de agendamento e sua experiência na tarefa. Isso gera grandes desperdícios de tempo da equipe pensando na solução ideal, implica em atraso em outros agendamentos que seriam de maior importância e nem sempre gera uma distribuição de tarefa por pessoa satisfatória, gerando custos maiores e auditorias não agendadas pela má distribuição de tarefas por auditores.

A solução, que será aqui proposta, tem como foco tornar essa atribuição algo automatizado, deixando o contato humano somente para um último momento onde o responsável irá avaliar se a atribuição é viável ou não, imputá-la ao sistema e avisar ao cliente e auditor da atribuição.

4.2.1 *O que fazer?*

Após alguns testes, ficou notado que o método de scheduling, descrito por Pinedo (2002) é muito complexo e demorado para nossas necessidades. Ele é pensado para casos de menor tamanho que o da Certificadora. Esta trabalha com mais de cem auditores e quase cem auditorias por semana. A solução precisa ser ágil e simples.

4.2.1.1 Modelo a aplicar

Relembrando o método simplex apresentado por Hillier & Lieberman (1980), pode perfeitamente cobrir as necessidades de nosso projeto. Podemos criar uma tabela de resolução do método simplex como a que segue na figura 4.2:

Clientes	Auditores							Dias de Auditorias Necessárias
	A01	A02	A03	...	Ai	...	An	
C01	c11	c12	c13	...	c1i	...	c1n	d1
C02	c21	c21	c21	...	c2i	...	c2n	d2
C03	c32	c32	c32	...	c3i	...	c3n	d3
...
Ci	ci1	ci2	ci3	...	cii	...	cin	di
...
Cm	cm1	cm2	cm3	...	cmi	...	cmn	dm
Disponibilidade dos auditores	a1	a2	a3	...	ai	...	an	

Figura 4.2 – Método Simplex adaptado às variáveis do agendamento da Certificadora

Tendo conhecidos os custos, a agenda dos auditores para aquela uma semana específica a qual se aloca e a necessidade de dias para as auditorias, basta realizar a alocação de auditores por clientes.

Infelizmente, a solução não pode ser alocada como seria em um problema de transportes. Estes problemas pressupõe o transporte de produtos partindo de fábricas e armazéns para clientes, onde um destino é atendido por parte da produção de uma ou mais fábricas ou armazém e do mesmo modo uma fábrica ou armazém pode atender um ou mais destinos.

No caso da auditoria, porém, devemos lembrar que está pré-determinado o número de auditores a visitarem um determinado cliente, sendo a maioria dos casos somente um por auditoria. A recíproca, porém, não é válida. Um auditor pode fazer até dez auditorias de meio-período de duração em uma semana.

A situação que temos, pode ser entendida pela figura 4.3 abaixo, um diagrama de flechas, comparando a solução padrão do simplex de transporte com o caso da Certificadora.

Diagrama de Flechas

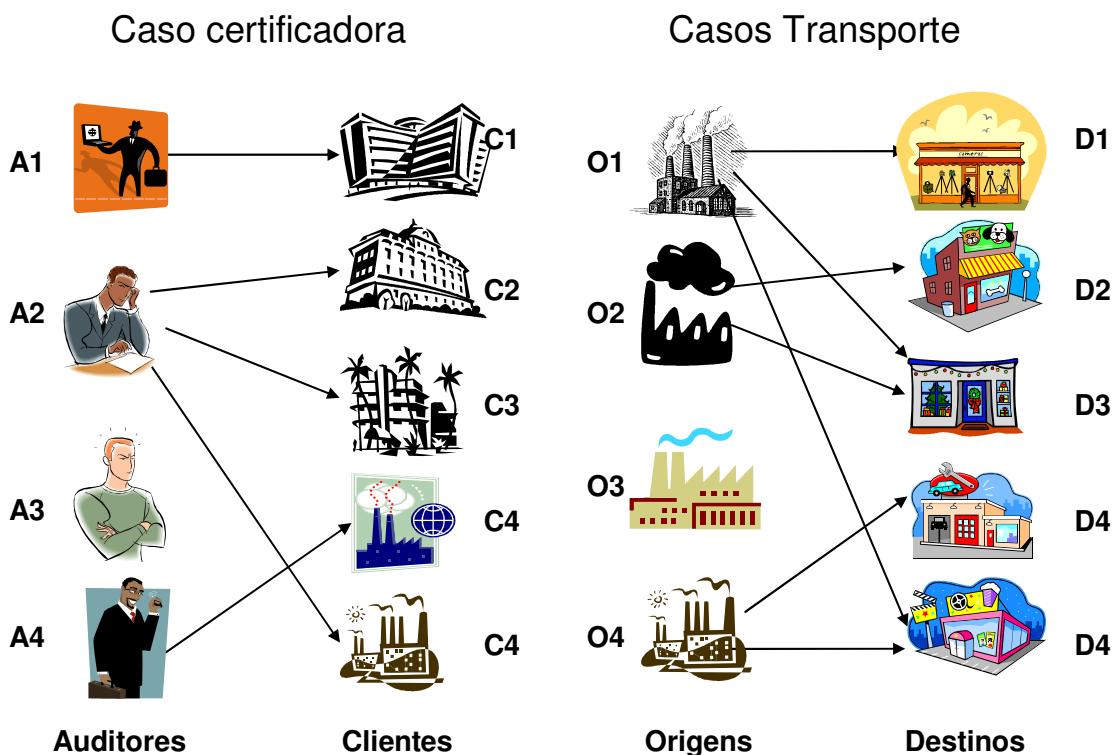


Figura 4.3 – Diagrama de Flechas comparativo entre o caso do agendamento na Certificadora e o caso dos transportes.

Para obter essa distribuição adequada no método simplex de transporte, para tornar ainda mais ágil nossa solução, devemos utilizar um software otimizante. Assim, não se perde o tempo de resolução por uma pessoa, certamente mais lenta que um computador, e ganhamos em segurança e confiabilidade no resultado.

4.2.2 Como fazer?

4.2.2.1 Atribuição do custo - c_{ij}

O custo de um auditor em uma dada auditoria é de difícil diferenciação como sugere o modelo. É política da empresa que todos sejam remunerados de modo semelhante por auditoria realizada, portanto na atribuição dos custos c_{ij} , o critério principal terá de ser a distância.

Pegamos como exemplo um auditor da cidade São Paulo. Ele receberá reembolso pela distância deslocada até o cliente. Se a distância for inferior a 300 km da capital eles recebem por distância percorrida, caso ela seja maior que isso, cabe

à Certificadora pagar pelo ônibus ou avião até o destino e estadia nos casos que esta se fizer necessária.

Conclui-se, então, que o índice de custo (c_{ij}) será atribuído de acordo com a distância entre a cidade do auditor à cidade destino.

A distância entre as principais cidades brasileiras pode ser encontrada no anexo A.3.

4.2.2.2 Objetivo

O método será aplicado, portanto, a partir do custo da atribuição de um auditor a uma auditoria. Quanto mais distantes a cidade do auditor daquela da auditoria a se realizar, maior o custo. Conseqüentemente, teremos como objetivo de nossa simulação minimizar o custo desta atribuição na somatória final e não

4.2.2.3 Restrições

A restrição se dará de modo a evitar que um auditor trabalhe mais do que lhe permitem os dias que estão livres quando realizada a alocação.

4.2.2.4 Configurando o modelo

Como visto anteriormente, estamos estudando um caso em que se tem alocação semelhante ao de um caso dos transportes, entretanto não podemos encarar exatamente deste modo pela restrição de número fixo de auditores por auditoria. A solução encontrada é a que segue:

- **Alocação binária:** Ou seja, o auditor está aloca ou não para aquela auditoria, o valor X_{ij} visto no modelo de Hillier & Lieberman (1980) que é o quanto do recurso i está destinado à tarefa j terá valor um ou zero.
 - **Auditorias de mais de um auditor:** Estas terão duas linhas na tabela de alocação, ou seja, caso o “Cliente A” precise de três auditores ele aparecerá em três linhas diferentes, como “Cliente A1”, “Cliente A2” e “Cliente A3”.
 - **Restrição dos auditores:** A partir do momento em que este está alocado a uma auditoria, ele tem automaticamente todo o tempo de duração
-

daquela auditoria tomado de sua agenda. Portanto, um auditor só poderá ser alocado a auditorias até que seu tempo livre seja esgotado.

- **Restrições das auditorias:** Estas terão a restrição de a somatória de $X_{ij} = 1$. Ou seja, a auditoria deve receber um auditor porém não mais que isso;
- **Auditoria Dummy:** Deve ser adicionada uma linha “dummy”, dentre as auditorias, com custo zero. Esta linha tem como objetivo absorver os dias de auditores excedentes, que não serão utilizados para nenhuma auditoria.

Para facilitar o entendimento dos dados acima, vemos abaixo um exemplo com valores fictícios na figura 4.4.

Custos - Cij	Auditores				Necess - Dias audit.
	A01 Cidade 01	A02 Cidade 02	A03 Cidade 03	A04 Cidade 04	
	UF01	UF02	UF03	UF04	
C01	80	80	80	80	2
C02	80	80	80	80	1
C03	80	80	80	80	2
C04	80	80	80	80	2
C05	40	40	40	40	2,5
C06	20	20	40	20	5
C07	20	20	40	20	1
DUMMY	0	0	0	0	1,5
Disponibilidade	4	5	4	4	17

Atribuições de Auditorias

	A01	A02	A03	A04	Audits.
C01	0	0	1	0	1
C02	0	0	0	1	1
C03	0	0	0	1	1
C04	0	0	1	0	1
C05	1	0	0	0	1
C06	0	1	0	0	1
C07	1	0	0	0	1
Num. Audit. Atribuida	2	1	2	2	7

Dias de auditorias atribuidos

	A01	A02	A03	A04	Total
C01	0	0	2	0	2
C02	0	0	0	1	1
C03	0	0	0	2	2
C04	0	0	2	0	2
C05	2,5	0	0	0	2,5
C06	0	5	0	0	5
C07	1	0	0	0	1
DM	0,5	0	0	1	1,5
Total	4	5	4	4	17

Custos das atribuições

	A002	A003	A057	A036	Custo
C01	0	0	80	0	80
C02	0	0	0	80	80
C03	0	0	0	80	80
C04	0	0	80	0	80
C05	40	0	0	0	40
C06	0	20	0	0	20
C07	20	0	0	0	20
DM	0	0	0	0	0
Total	60	20	160	160	400

Figura 4.4 - Exemplo de resolução

4.2.2.5 Software de simulação

Como já mencionado, o trabalho deverá ser automatizado ao máximo, portanto é fundamental que tenhamos o apoio de um software de otimização. Existia a opção de se programar por conta própria, mas esta se mostrou demasiado trabalhoso e sujeita a erros. A melhor opção realmente foi buscar softwares disponíveis no mercado que já foram programados e refinados diversas vezes.

Dentre os observados e testados, o que mostrou melhor desempenho e facilidade de manejo diante do necessitado foi o software criado e distribuído pela Lindo Systems corp. “**What’s best!**”. Este software possui uma versão para experimentação disponível no site <http://www.lindo.com/wbf.html>.

A vantagem principal deste software é ele operar como suplemento do programa Microsoft Excel, vastamente conhecido por usuários de computador e utilizado em quase todas as empresas do mundo. Justamente por essa facilidade de rodar em uma plataforma tão conhecida, é mais confiável para quando a Certificadora precisar operar a otimização sem o auxílio externo, a linguagem é de fácil entendimento e traz resultados extremamente satisfatórios.

4.2.2.6 Obtenção de dados para a otimização

Já temos, afinal, a idéia, o software, os parâmetros. Precisamos, enfim, extrair os dados do sistema e montar as tabelas para otimização.

Dentre os relatórios extraídos do ERP da empresa, existem dois que são certamente de enorme utilidade. Um seria o “Relatório de Auditores Livres”, nele podem se ver os dias desejados para consulta os dias livres e ocupados por auditor. Uma pequena parcela deste relatório está na tabela 4.1, note que aqui já foi adicionada a informação da cidade do auditor para agilizar as próximas etapas. Outro relatório importante é o de auditorias por período. Ela apresenta os dados fundamentais da empresa a ser auditada, localização, norma a auditar, agregador primário, dias de auditorias e números de auditores, data padrão e data confirmada. Um fragmento deste se encontra em seguida na tabela 4.2. Em ambas as tabelas, o nome do auditor e do cliente e seus dados foram omitidos e substituídos por dados.

AUDITOR	CIDADE	UF	' 04	' 05	' 06	' 07	' 08
A109	SÃO PAULO	SP	' L	' L	' L	' L	' L
A002	SAO PAULO	SP	' X	' X	' X	' L	' L
A003	SANTO ANDRE	SP	' L	' L	' X	' X	' X
A004	SAO JOSE DOS CAMPOS	SP	' X	' X	' L	' L	' L
A112	LENCOIS PAULISTA	SP	' X	' X	' X	' L	' L

Tabela 4.1 - Exemplo de Tabela de Auditores.

número da auditoria	Data Padrao	Data Confirmada	dias de auditoria	numero de auditores	norma	agregador primario	cidade	UF	tipo da auditoria
14940	04/12/06		3	1	ISO9001:00	AM	SÃO PAULO	SP	auditoria de acompanhamento
15453	07/12/06		3	1	ISO9001:00	AM	SÃO PAULO	SP	auditoria de acompanhamento
14785	11/12/06	16/01/07	2	1	ISO9001:00	AM	SÃO PAULO	SP	auditoria de acompanhamento
14796	11/12/06		1	1	ISO9001:00	BE	BRASÍLIA	DF	auditoria de acompanhamento
16836	11/12/06	18/01/07	1	1	ISO9001:00	O	GUARULHOS	SP	auditoria de acompanhamento
16838	11/12/06	29/01/07	2	1	ISO9001:00	R	LIMEIRA	SP	auditoria de acompanhamento

Tabela 4.2 - Tabela de Auditorias Previstas.

A tabela 4.1 apresenta, sob os dias indicados no cabeçalho, o símbolo “ L” para datas livres, ou seja, possíveis de se alocar uma auditoria e “ X” para as ocupadas e não disponíveis para agendamento.

Nota-se, acima que na tabela 4.2 algumas auditorias já têm “data confirmada”. Isso significa que o cliente já entrou em contato e a auditoria já está agendada para o dia nesta coluna indicado.

Outro fato mencionado no diagnóstico e introdução é a coluna “agregador primário”. Esta coluna se refere ao escopo que a empresa trabalha. Vale relembrar que o auditor precisa ter experiência nesse escopo para poder realizar a auditoria, caso não tiver, deverá solicitar o auxílio a um especialista que o acompanharia.

4.3 Resumo do Solução Proposta

Para facilitar o entendimento, vamos ao resumo da solução proposta para a empresa e que será enfim testada na aplicação de um piloto.

- O agendamento de auditorias de certificação e recertificação continuam do modo em que estão, afinal em nada atrapalham o andamento do processo, o verdadeiro problema se encontra nas auditorias de acompanhamento.
- Novo procedimento na auditoria de acompanhamento: Menor tolerância para negociações do agendamento e tempo limitado a nove dias úteis para definição deste.
 - 8 meses antes da data padrão é enviada mala direta por e-mail alertando para em até nove dias definir, junto com a Certificadora, uma data para auditoria de acompanhamento.
 - 3 dias úteis após primeiro aviso: segundo aviso por e-mail.
 - 6 dias úteis após primeiro aviso: terceiro aviso, agora via ligação telefônica.
 - final do nono dia útil após primeiro aviso: Fim de negociações e aviso de agendamento ativo.
- Agendamento ativo utilizando simplex de transporte.
 - Auditor como recurso e Auditoria como tarefa.
 - Adaptação do modelo com variáveis binárias.
- Utilização de software What's Best! para otimização do modelo.
- Dados obtidos via relatórios do sistema Microsiga.

Na figura 4.5 entendemos melhor o cronograma da solução proposta.

Solução Proposta

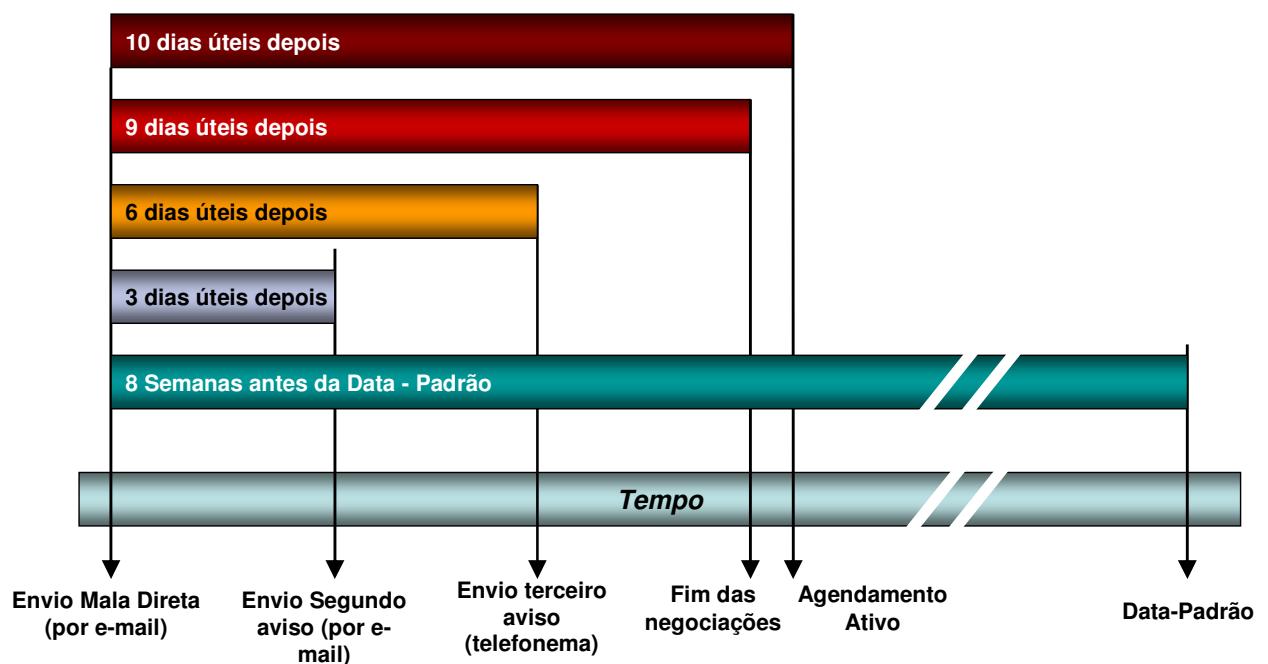


Figura 4.5 - Cronograma da Solução Proposta.

5 TESTE DA SOLUÇÃO

Até aqui seguimos todos os passos para a construção da solução. Entendemos o problema e buscamos o verdadeiro gargalo, buscamos na literatura soluções viáveis para este problema e formulamos nossa própria solução. Chegou a hora de testar esta solução e confrontá-la com a realidade. É aqui que ocorre a aplicação em um piloto.

Tendo em vista os resultados do teste, faremos uma análise destes, fazendo um balanço dos seus resultados e assim será possível propor os próximos passos para trazer a otimização do trabalho de agendamento de auditorias.

5.1 Aplicação de Piloto

Tendo em vista o enorme tamanho da tarefa de agendar auditorias na Certificadora, mais de cem agendamentos semanais, a solução para nosso problema será testada somente em uma menor parte deste. Este tamanho menor servirá para entendermos os impactos da nova proposta e discutir a respeito destes.

5.1.1 *Escolha do Piloto*

O critério para escolha do que será testado foi com base nas possíveis divisões das auditorias e dos auditores. Após alguma discussão se listou quais as possíveis divisões para testar a solução do problema:

- Norma
- Escopo
- Data padrão

Assim, foram escolhidas as auditorias de acompanhamento sobre a norma ISO9001:2000 a acontecer na segunda semana de Janeiro de 2007, ou seja, do dia 08 ao dia 12 de Janeiro de 2007, para aplicação do teste piloto. O escopo está guardado para refinamento do problema mais tarde.

Essa focalização dos esforços nos fez reduzir de 171 auditorias de acompanhamento no mês de Janeiro para 137 destas que são norma ISO9001:2000 para 50 que ocorrem nesta dada semana.

Devemos ressaltar que janeiro é um mês mais tranqüilo para a Certificadora, pois, conforme mencionado em DIAGNÓSTICO, já passou a correria de final de ano e as empresas costumam dar férias coletivas aos funcionários e seus executivos, gerentes, diretores também aproveitam para tirar férias, tornando desinteressante a realização de auditorias para eles. Estamos tratando de um mês de menor movimento para a Certificadora.

Finalmente ao escolhermos os auditores para participarem desse Piloto, foram escolhidos somente aqueles que são líderes na norma ISO9001:2000, reduzindo as opções de um número maior que 100 auditores para 64. Esse aspecto teve de ser um pouco adaptado, pois, no caso normal, o horizonte de agendamento seria menor, somente 8 semanas, enquanto à época deste piloto, foi realizado com mais de três meses de antecedência.

Espera-se que com uma distância de tempo menor até a data padrão, os auditores já estejam com a agenda mais cheia com outros tipos de auditoria ou até mesmo auditorias de acompanhamento de outras semanas mas que o cliente tenha solicitado uma data nesta de estudo. Portanto imagina-se que no caso real existam menos auditores disponíveis para o agendamento.

5.1.2 Relacionamento com o Cliente

Esta parte da proposta de solução, talvez a mais delicada por sua característica de envolver o cliente, que é o bem mais importante de uma organização, tem a aplicação do piloto mais dificultada. Deste modo, não foi possível testar com a qualidade desejada o novo relacionamento com o cliente.

Isto se deve a alguns fatores. Primeiro, pelo piloto ser realizado com uma maior distância de tempo entre a solicitação por uma data para o agendamento e a semana para a qual deve ser agendada. Também não foi possível a ameaça de pesada multa para o caso de desistência ou alteração de data após o prazo dado por envolver questões contratuais que não podem ser alteradas somente para realização de um teste.

Apesar de não ser realizado como se desejada essa parte do piloto, ainda assim foi possível perceber diferenças na reação do cliente e da equipe de agendamento.

Para os responsáveis pelo contato com o cliente, traz mais confiança e facilidade de agir quando se tem um roteiro definido a seguir. O fato de ter datas pré-determinadas para cobrar retorno dos clientes e um horizonte máximo de

“negociação”, e-mails formais pré-formatados e respaldo de um sistema para realização do agendamento, traz confiança e segurança para interagir com o cliente.

O cliente por sua vez, apesar de não acostumado com a nova dinâmica, reage melhor a uma relação mais formalizada para com a Certificadora. Talvez por esta postura mais formal ser algo de se esperar de uma empresa responsável por cobrar procedimentos formais das normas auditadas. O rigor de datas e cronograma de cobranças a princípio reclamações de perder a liberdade, mas fica extremamente claro o respeito maior dado à Certificadora.

Ao final dos nove dias úteis em que o novo mecanismo foi aplicado, tivemos doze auditorias não agendadas. Partir-se então para o agendamento ativo.

5.1.3 O Agendamento

Finalmente, na aplicação deste teste Piloto devem se utilizar as técnicas de P.O., com o apoio de um software, conforme já discutido anteriormente neste trabalho.

5.1.3.1 Limitações do software

Para a realização do piloto, a Certificadora preferiu não adquirir o software “What’s Best!”, portanto estamos limitados ao tamanho do problema que o fornecedor do programa nos permite em sua versão trial, disponível gratuitamente no seu site.

Conforme já discutido no capítulo SOLUÇÃO PROPOSTA, as nossas variáveis são os X_{ij} , sendo i a auditoria e j o auditor. A variável X_{ij} deve ter valor 0 ou 1, ou seja, o auditor realiza aquela auditoria ou não. Deste modo, temos variáveis binárias que podem ser dadas pelo número de auditores multiplicado pelo número de auditorias. A versão “trial” do software nos permite apenas 30 variáveis binárias. Portanto, teremos de dividir essas 12 auditorias em grupos para poder realizar a otimização da alocação.

A mesma idéia de agrupar é válida para os auditores, afinal por estarmos tratando de um horizonte grande, existem muitas datas vagas na agenda dos

auditores. Isso não pode ser esperado quando o horizonte de agendamento for de dois meses (oito semanas) apenas, como no caso real sugerido neste trabalho.

O agrupamento foi feito, por fim, a partir do escopo das empresas a receberem auditorias e dos auditores. Aqui será apresentada, para fins de entendimento, a aplicação em um grupo de escopos em que existem auditores e auditorias de combinação possível e de fácil visualização, portanto estamos falando de um número pequeno de auditores e auditorias. O objetivo principal deste capítulo é explicar como correu a aplicação do piloto.

5.1.3.2 Preparando a solução

Feita a escolha do grupo de auditorias e auditores candidatos a recebê-las, vemos então o grupo de auditorias, todas referentes à indústria de máquinas e equipamentos. Naturalmente, os nomes e dados específicos dos clientes foram ocultados tanto por privacidade das empresas, como por não serem necessários para o andamento deste trabalho.

# Auditoria	Data Padrão	Dias de Auditoria	# Auditores	# contrato	Norma	Agregador Primário	Processo	Cidade	UF
17197	10/01/2007	2	1	1051202	ISO9001:00	AA	M01994	MARINGÁ	SP
17167	08/01/2007	1,5	1	1157701	ISO9001:00	AH	M00118	DIADEMA	SP
17451	10/01/2007	1	1	1219701	ISO9001:00	AP	M02002	JOINVILLE	SC
12971	08/01/2007	2	1	881902	ISO9001:00	AQ	M01470	SÃO PAULO	SP

Tabela 5.1 - Auditorias Selecionadas para aplicação do Piloto

Código Auditor	Cidade	UF	Status	Dia do mês					Dias Livres
				08	09	10	11	12	
A053	SAO PAULO	SP	AL	L	L	L	X	X	3
A172	AMERICANA	SP	AL	L	L	L	X	X	3
A014	MANAUS	AM	AL	L	L	L	X	X	3
A012	BELO HORIZONTE	MG	AL	X	L	L	L	L	4

Tabela 5.2 - Auditores selecionados para aplicação do Piloto

Como explicado no capítulo anterior, SOLUÇÃO PROPOSTA, o custo de um auditor executar uma dada auditoria será dado pela distância entre a cidade-base deste e a a cidade onde se localiza a empresa a ser auditada. As distâncias entre as principais cidades brasileiras estão no anexo A.3 por uma tabela fornecida pelo DNIT

gratuitamente em seu site. A distância entre as cidades acima listadas se vê na tabela 5.3 abaixo:

Distâncias (Km a partir dos centros das cidades)		Cidades das Auditorias			
		MARINGÁ	DIADEMA	JOINVILLE	SÃO PAULO
Cidades dos Auditores	SAO PAULO	636	22	535	0
	AMERICANA	670	155	603	133
	MANAUS	3686	3993	4173	3971
	BELO HORIZONTE	1097	608	1131	586

Tabela 5.3 - Distância entre cidades das Auditorias e dos Auditores

Com os dados acima, podemos montar a tabela com os custos c_{ij} entre auditoras. Lembrando sempre que a remuneração da distância se dá linear até atingir 300 km. A partir daí é pago pelo valor da passagem de ônibus ou avião e a estadia num hotel local, caso haja necessidade. Conseqüentemente, estes casos tem custo muito maior. Para o cálculo dos c_{ij} para a aplicação do teste em um piloto, vamos calcular do seguinte modo:

- Se a distância (d) for menor ou igual a 300 km: $c_{ij} = d \times 0,5$
- Se a distância (d) for maior que 300 km: $c_{ij} = d \times 1,0$
- A ambos os casos se soma 1 para que não haja custo zero, pois somente o dummy deve assumir este valor.

A partir destes critérios foi montada a tabela 5.4 dos custos c_{ij} :

Auditoria	Auditores		A053	A172	A014	A012
	Cidade	UF	SAO PAULO	AMERICANA	MANAUS	BELO HORIZONTE
17197	MARINGÁ	SP	318	335	1843	549
17167	DIADEMA	SP	23	156	1997	304
17451	JOINVILLE	SC	268	302	2087	566
12971	SÃO PAULO	SP	1	134	1986	293
DUMMY			0	0	0	0

Tabela 5.4 - Tabela dos C_{ij} calculados a partir das distâncias

A próxima tabela a ser montada é a de atribuição, que contém os X_{ij} para o caso do auditor estar designado para aquela auditoria. Como consequência, deve ser disposta a tabela com os dias de auditorias atribuídos e a de cálculo do custo

total da atribuição, baseada nos custos c_{ij} acima formulados. É importante lembrar que este não é o custo real da Certificadora, nem mesmo o de transporte. Este custo é um valor estimado para fazer funcionar a otimização com base na distância entre auditor e auditoria, como visto anteriormente.

Existe a linha “Dummy” como se fosse uma auditoria para receber os dias disponíveis dos auditores que não foram atribuídos para nenhuma auditoria durante a alocação. Esta linha tem custo zero e necessidade exatamente igual à diferença da somatória de dias disponíveis dos auditores e dos necessários para auditorias. Ou seja, absorve exatamente a capacidade excedente dos auditores. Caso a situação fosse inversa, fossem necessários mais dias disponíveis para fazer as auditorias do que os auditores têm disponibilidade, o “Dummy” seria uma coluna representando uma auditoria não atendida.

Como o “What’s Best!” precisa de uma solução inicial, deixaremos a tabela já com uma solução viável obtida por “canto noroeste”, explicada na REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

A figura 5.1 mostra todas as quatro tabelas acima citadas no formato pronto para resolução via software.

CUSTOS	Auditores		A053	A172	A014	A012
	Cidade		SAO PAULO	AMERICANA	MANAUS	BELO HORIZONTE
Auditoria	Cidade	UF	SP	SP	AM	MG
17197	MARINGÁ	SP	318	335	1843	549
17167	DIADEMA	SP	23	156	1997	304
17451	JOINVILLE	SC	268	302	2087	566
12971	SÃO PAULO	SP	1	134	1986	293
DUMMY			0	0	0	0

ATRIBUIÇÃO	Auditores		A053	A172	A014	A012
	Cidade		SAO PAULO	AMERICANA	MANAUS	BELO HORIZONTE
Auditoria	Cidade	UF	SP	SP	AM	MG
17197	MARINGÁ	SP	1	0	0	0
17167	DIADEMA	SP	0	1	0	0
17451	JOINVILLE	SC	0	0	1	0
12971	SÃO PAULO	SP	0	0	1	0

DIAS DE AUDIT. ATRIBUIDAS	Auditores		A053	A172	A014	A012	Necessidade
	Cidade		SAO PAULO	AMERICANA	MANAUS	BELO HORIZONTE	
Auditoria	Cidade	UF	SP	SP	AM	MG	
17197	MARINGÁ	SP	2	0	0	0	2
17167	DIADEMA	SP	0	2	0	0	1,5
17451	JOINVILLE	SC	0	0	1	0	1
12971	SÃO PAULO	SP	0	0	2	0	2
DUMMY			1	2	0	4	6,5
Dias Disponíveis			3	3	3	4	

CUSTO	Auditores		A053	A172	A014	A012	Total
	Cidade		SAO PAULO	AMERICANA	MANAUS	BELO HORIZONTE	
Auditoria	Cidade	UF	SP	SP	AM	MG	
17197	MARINGÁ	SP	318	0	0	0	318
17167	DIADEMA	SP	0	156	0	0	156
17451	JOINVILLE	SC	0	0	2087	0	2087
12971	SÃO PAULO	SP	0	0	1986	0	1986
DUMMY			0	0	0	0	0

Custo Total do Agendamento ----> 4546

Figura 5.1 - Problema disposto em tabelas, pronto para uso do software

5.1.3.3 Preparando o software

Tendo essas tabelas dispostas, temos tudo preparado para a atuação do software. Devemos definir quais são as variáveis, as células as quais ele pode alterar o valor; as restrições e o objetivo.

- **As variáveis** são os valores binários na tabela de atribuição. No exemplo aqui assistido são dezesseis células (X_{ij}) que podem variar entre valores 1 e 0.
- **As restrições** são:

que a somatória de X_{ij} , variando somente o i, para cada auditoria seja igual a um, ou seja, uma auditoria só recebe um auditor.

que os dias de auditorias atribuídas para cada auditor e auditoria, contando com o dummy, seja exatamente igual à sua necessidade (para auditorias) ou disponibilidade (para auditores).

- **O Objetivo** é minimizar o custo total, marcado em vermelho na figura 5.1.

Definidos esses parâmetros, podemos executar o software e ver enfim seu resultado.

5.1.3.4 Resultados

Após a execução do software “What’s Best!”, temos a solução dada na figura 5.2:

CUSTOS	Auditores		A053	A172	A014	A012
	Cidade	UF	SAO PAULO	AMERICANA	MANAUS	BELO HORIZONTE
Auditoria	Cidade	UF	SP	SP	AM	MG
17197	MARINGÁ	SP	318	335	1843	549
17167	DIADEMA	SP	23	156	1997	304
17451	JOINVILLE	SC	268	302	2087	566
12971	SÃO PAULO	SP	1	134	1986	293
DUMMY			0	0	0	0

ATRIBUIÇÃO	Auditores		A053	A172	A014	A012	Auditores alocados
	Cidade	UF	SAO PAULO	AMERICANA	MANAUS	BELO HORIZONTE	
Auditoria	Cidade	UF	SP	SP	AM	MG	
17197	MARINGÁ	SP	0	1	0	0	1
17167	DIADEMA	SP	0	0	0	1	1
17451	JOINVILLE	SC	1	0	0	0	1
12971	SÃO PAULO	SP	1	0	0	0	1

DIAS DE AUDIT. ATRIBUIDAS	Auditores		A053	A172	A014	A012	Necessidade	Atendidos
	Cidade	UF	SAO PAULO	AMERICANA	MANAUS	BELO HORIZONTE		
Auditoria	Cidade	UF	SP	SP	AM	MG		
17197	MARINGÁ	SP	0,0	2,0	0,0	0,0	2	2
17167	DIADEMA	SP	0,0	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5
17451	JOINVILLE	SC	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1
12971	SÃO PAULO	SP	2,0	0,0	0,0	0,0	2	2
DUMMY			0,0	1,0	3,0	2,5	6,5	6,5
Dias Disponíveis			3,0	3,0	3,0	4,0		
Usados			3,0	2,0	0,0	1,5		

CUSTO	Auditores		A053	A172	A014	A012	Total
	Cidade	UF	SAO PAULO	AMERICANA	MANAUS	BELO HORIZONTE	
Auditoria	Cidade	UF	SP	SP	AM	MG	
17197	MARINGÁ	SP	0,0	335,0	0,0	0,0	335
17167	DIADEMA	SP	0,0	0,0	0,0	304,0	304
17451	JOINVILLE	SC	267,5	0,0	0,0	0,0	267,5
12971	SÃO PAULO	SP	1,0	0,0	0,0	0,0	1
DUMMY			0,0	0,0	0,0	0,0	0
Custo Total do Agendamento ---->							907,5

Figura 5.2 - Resultado da otimização via Software

O programa nos oferece uma tela exibindo detalhes do que foi executado, problemas, tempo de execução, tipos de variáveis, etc. conforme mostrado na figura 5.3:

```
What'sBest!® 8.0.4.5 (Sep 01, 2006) - Library 4.1.1.101 - Status Report -  
  
DATE GENERATED: nov 05, 2006 11:16 AM  
  
MODEL INFORMATION:  
  
CLASSIFICATION DATA Current Capacity Limits  
-----  
Numerics 401  
Variables 79  
Adjustables 16 300  
Constraints 13 150  
Integers/Binaries 0/16 30  
Nonlinears 0 30  
Coefficients 180  
  
Minimum coefficient value: 1 on Solucao!I14  
Minimum coefficient in formula: Solucao!I14  
Maximum coefficient value: 2086.5 on Solucao!G16  
Maximum coefficient in formula: Solucao!G35  
  
MODEL TYPE: Mixed Integer / Linear  
  
SOLUTION STATUS: GLOBALLY OPTIMAL  
  
OBJECTIVE VALUE: 907.5  
  
DIRECTION: Minimize  
  
SOLVER TYPE: Branch-and-Bound  
  
TRIES: 35  
  
INFEASIBILITY: 0  
  
BEST OBJECTIVE BOUND: 907.5  
  
STEPS: 0  
  
ACTIVE: 0  
  
SOLUTION TIME: 0 Hours 0 Minutes 0 Seconds
```

Figura 5.3 - Texto de resumo da execução fornecida pelo próprio software

5.1.3.5 Agendamento a partir do resultado do software

Após obter essa solução, devemos mostrar à equipe de agendamento o resultado da otimização. Conforme visto na figura 5.2, o auditor A053 deverá realizar as auditorias 17451 em Joinville e 12971 em São Paulo; o auditor A172 irá até Maringá realizar a auditoria 17197 e o auditor A012 irá a Diadema realizar a auditoria 17167. O auditor A014 não terá nenhuma auditoria atribuída nesta rodada de agendamentos.

A equipe deve, então, entrar com essas combinações no sistema ERP e emitir os e-mails de confirmação de auditoria para os Clientes, avisando que se trata de agendamento ativo e a alteração destas datas estará sujeita a multa. A carta registrada deve ser enviada, também, no mesmo dia.

5.2 Análise dos Resultados e Próximos Passos

5.2.1 Relacionamento com Clientes

Após a realização deste teste piloto na organização, fica claro que a formalização do relacionamento com o cliente é de extrema importância. Poder se valer de normas claras e pré-definidas, porém ainda com a possibilidade de alguma flexibilidade nesta relação é benéfico tanto para a organização como para o cliente. É esta a disposição que vemos após a aplicação do piloto. A regra está clara, nove dias úteis para definir a data, com três avisos sobre o prazo pré-definido e clareza do momento em que é encerrado o período para negociações de data, mas no período de definição, grande liberdade de escolha.

O cliente se beneficia por saber os prazos exatos e o que esperar da Certificadora. Ao mesmo tempo em que a organização consegue ter controle maior sobre a realização das suas tarefas cotidianas, principalmente no que se refere à interface com esse cliente e agendamentos antes complicados e demorados.

Os próximos passos para o crescimento positivo deste relacionamento, visando a criação de clientes “aliados” é a maior iteração entre Certificadora e cliente, tendo perfeita clareza nas datas e prazos para determinados eventos que devem ocorrer. Com o tempo, a nova dinâmica proposta se tornará conhecida pelos clientes, não gerando mais surpresa com os novos procedimentos e tornando o cliente treinado a respeitar esses prazos fixados.

5.2.2 Agendamento

A atribuição de auditores por auditorias com auxílio de software, conforme realizado no piloto, trás vantagens por ser extremamente ágil e ter critério propriamente pré-definido. O fato de estar livre da decisão humana, ou seja, não mais depender do funcionário de agendamento lembrar de um auditor ou “achar” que é melhor um ou outro auditor para realizar esta auditoria, torna mais profissional e sem possibilidades de gerar dúvidas na divisão de tarefas. Fica claro que foi algo criterioso, não gerando discussões.

Montar o grupo de tabelas como na figura 5.1 pode aparentar trabalhoso para a primeira vez que é feito, entretanto, após esta primeira disposição de dados pela tabela, a tarefa se torna extremamente simples e o resultado da otimização pelo software se dá em segundos. Esse procedimento formaliza o agendamento e o agiliza, tornando o processo impessoal e de fácil entendimento.

Os próximos passos seriam:

- Uma integração entre o ERP e a tarefa de otimização, convergindo os dois.
- Mais detalhes na atribuição dos índices de custo c_{ij} , tornando-a mais específica e criteriosa, afinal existem outras particularidades além da distância para se determinar o custo de um auditor ser designado a uma auditoria;
- Aquisição definitiva do software de otimização, permitindo atribuir mais auditorias e auditores de uma só vez e agilizar ainda mais o processo, seja este software o “What’s Best!” ou outro que se venha a conhecer.

6 CONCLUSÃO

Da realização deste trabalho, é possível se tirar diversas conclusões, tanto sobre a realização e metodologia deste, como dos resultados que gerou.

O objetivo deste trabalho de formatura foi achar um método para melhorar o processo de agendamento em uma Certificadora que vinha sofrendo atrasos devido ao demorado processo deste. Este objetivo foi visado a partir de uma metodologia que buscou entender o todo do processo para somente então cuidar desta parte específica do problema e ver dentro dela os gargalos que realmente afetam o desempenho global, evitando assim, perder tempo olhando outros problemas secundários.

A metodologia de buscar diretamente os gargalos, porém mantendo a visão global deve ser avaliada positivamente por permitir foco no fundamental. Assim, torna-se a busca por solução algo direcionado, sem divergir entre os diversos aspectos da organização e do setor de agendamento que possam ser incômodos para os colaboradores.

Para formular uma solução, foi pesquisado e encontrado na literatura tanto definições sobre qualidade e sistemas de gestão desta para compreender o funcionamento da Certificadora e o porquê de seu trabalho, como buscou-se técnicas de CRM e Pesquisa Operacional para a solução do problema. Esta segunda técnica mostrou a grande multifuncionalidade desta matéria, ao se considerar o auditor como uma máquina e a auditoria como uma tarefa a esta se executar.

A solução proposta e testada dividida em duas partes, porém ambas complementares, teve resultados satisfatórios. Foi possível reduzir o período de

escolha de datas para a auditoria, de um tempo indefinido que chega a mais de um mês, para duas semanas no máximo: dez dias úteis, sendo nove para o cliente decidir e o último onde a Certificadora define sem consultá-lo, com o auxílio de um software para realizar o agendamento.

Ainda não se conseguiu a total desvinculação do papel humano no processo de agendamento após o prazo de decisão do cliente se encerrar e ainda não ter totalmente automatizado o agendamento quando sem a consulta ao cliente. É necessário ainda que o funcionário da agenda verifique o resultado da simulação e valide esses dados, além de inseri-los no sistema. Falta, além deste dado, uma maior convergência entre o ERP e o software, com certeza um passo futuro a se considerar.

Finalmente, o autor deseja ter sido capaz de auxiliar na melhoria do trabalho de agendamento da empresa, solucionando um dos problemas mais sentidos nesta organização, ou pelo menos tendo dado os passos iniciais para solução do mesmo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKOFF, Russell Lincoln. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000:2000 – Sistemas de gestão da qualidade**: Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2000.

BERSSANETI, Fernando Tobal. **A ISO 9001:2000 e a satisfação dos clientes: aplicação em uma pequena empresa**. 2003, 149p. Trabalho de Formatura (Graduação) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2003.

CELISE, Celise Elene. **Implantação de um sistema de gestão da qualidade baseado nas normas ISO 9000:2000 em uma indústria cerâmica**. 2004, 131p. Trabalho de Formatura (Graduação) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

CROSBY, Phillip. B. **Quality without tears**. New York: New American Library, 1984.

DEMING, William Edwards. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990

GARVIN David A. **Gerenciando a qualidade – A visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

HILLIER, Frederick S.& LIEBERMAN Gerald J. **Introduction to operations research**. 3. ed. San Francisco : Holden-Day, 1980

JOHNSTON, Robert. **Administração de operações de serviço.** São Paulo: Atlas, 2001

MARANHÃO, Mauriti. **ISO Série 9000 – Manual de Implementação.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PINEDO, Michael. **Scheduling : theory, algorithms, and systems,** 2.ed Upper Saddle, N.J. : Prentice Hall, c2002

PURI, Subbash C. **ISO 9000 Certificação – Gestão da Qualidade Total.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

SERVIÇO DE BIBLIOTECAS DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP.
Diretrizes para apresentação de dissertações e teses. São Paulo, 2001.
Disponível em:
http://www.poli.usp.br/bibliotecas/PublicacoesOnLine/Diretrizes_para_Elaboracao_de_Trabalhos.asp

SWIFT, Ronald. **CRM, customer relationship management:** o revolucionário marketing de relacionamento com o cliente. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001

WAGNER, Harvey M. **Principles of operations research:** with applications to managerial decisions. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1969

WHITELEY, Richard C. **The Customer Driven Company:** do planejamento à ação. Rio de Janeiro: Campus, 1992

8 ANEXOS

8.1 Certificações onde a Certificadora atua

NBR ISO 9001	Sistema de Gestão da Qualidade
NBR ISO 14001	Sistema de Gestão Ambiental
OHSAS 18001	Sistema de Gestão para Segurança e Saúde Ocupacional
ISO TS 16949	Sistema de Gestão da qualidade para a Cadeia Automotiva
TL 9000	Sistema de Gestão para área de Telecomunicações
HACCP	Análise de perigos e pontos críticos de controle - para a área de alimentos
GoodPriv@cy	Sistema de Gestão para o tratamento de privacidade de dados
NBR 15100	Focado na área Aeroespacial - Equivalente a AS9001
NBR 16001	Focada no tratamento da Responsabilidade Social
SiAC	Sistemas Evolutivos da Construção Civil - Dividido em níveis e setores
ABML	Qualificação de Operadores Logísticos
TRANSQUALIT	Qualificação de Sistemas de Gestão da Qualidade com base nos requisitos Setoriais de Transporte
SELO DE TRIAGEM	Auditória de veracidade da declaração de tiragem de uma determinada publicação (Gráfica, editorial ou distribuidores)
PRODUTO	
SELO PRODUTO DE SÃO PAULO	Certificação de Café, Carvão, Suínos, Algodão
PROBARE	Programa Brasileiro de Auto-Regulamentação do Setor de Relacionamento com Clientes e Consumidores (Desenvolvido para o segmento de Call Center, Contact Center, Help Desk, SAC e Telemarketing)
Selo ABIC	Certificação de Café
SASSMAQ	Sistema de Avaliação de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade - para o setor de transportes de produtor químicos
RAÇÕES	
ONA	Acreditação de Organizações de Saúde
SA 8000	Responsabilidade Social
NBR ISO/IEC 27001	Certificação de Diretrizes da Gestão de Segurança de TI

8.2 Relatório de auditorias a acontecer em uma semana

Somente uma parte apresentada. Dados de clientes omitidos por questões de sigilo.

número da auditoria	Data Padrao	Data Confirmada	dias de auditoria	numero de auditores	número do contrato	norma	agregador primario	cidade	estado	tipo da auditoria
14940	04/12/06		3	1'	01000203	ISO9001:00	AM	SAO PAULO	SP	auditoria de acompanhamento
19691	04/12/06	04/12/06	3	1'	01349301	SASSMAQ	AS	VILHENA	RO	auditoria de avaliaÇÃo sassmaq
19689	04/12/06	04/12/06	3	1'	01349101	ISO9001:00	AS	VILHENA	RO	auditoria de certificacao
19013	04/12/06	29/11/06	1,5	1'	01287301	ISO9001:00	AM	BELO HORIZONTE	MG	auditoria de recertificacao
19015	04/12/06	28/11/06	1,5	1'	01287604	ISO9001:00	AM	BELO HORIZONTE	MG	auditoria de recertificacao
19019	04/12/06	04/12/06	4,5	1'	01290101	ISO9001:00	AU	SAO PAULO	SP	auditoria de recertificacao
19545	04/12/06		3	2'	01192702	ISO9001:00	BN	SAO PAULO	SP	auditoria de recertificacao
17058	04/12/06		1	1'	01110101	MOD5-SBAC	AM	SAO PAULO	SP	elaboraÇÃo de laudo p/ certificaÇÃo de produto
18751	04/12/06	04/12/06	1	1'	01141303	SIAC-C/EDI	AM	NITERÓI	RJ	auditoria de nivel "a"
19014	04/12/06	01/12/06	1	1'	01287401	SIAC-C/EDI	AM	BELO HORIZONTE	MG	auditoria de nivel "a"
19016	04/12/06	27/11/06	1	1'	01287701	SIAC-C/EDI	AM	BELO HORIZONTE	MG	auditoria de nivel "a"
19194	05/12/06	04/12/06	2	1'	01280901	ISO9001:00	M	JAU	SP	auditoria de recertificacao
14758	05/12/06		1	1'	01091201	EXTINTORES	U	PRES.PRUDENTE	SP	auditoria de acompanhamento
18864	06/12/06	30/11/06	1	2'	01300502	OHSAS18001	BF	RECIFE	PE	auditoria de certificacao
18861	06/12/06	28/11/06	0,5	2'	01300502	NBR 16001	BF	RECIFE	PE	auditoria de certificaÇÃo (fase 2)
18857	06/12/06	01/12/06	1	2'	01300502	ISO1400104	BF	RECIFE	PE	auditoria de recertificacao
18858	06/12/06	27/11/06	1	2'	01300502	ISO9001:00	BF	RECIFE	PE	auditoria de recertificacao
15453	07/12/06		3	1'	01060903	ISO9001:00	AM	SAO PAULO	SP	auditoria de acompanhamento
14321	07/12/06		2	1'	00931701	TS 16949	U	BUENOS AIRES	0	auditoria de acompanhamento
19458	09/12/06		1	1'	01345302	SIQ-CON:00	AM	PALMAS	TO	auditoria de "follow up"

8.3 Distância entre cidades brasileiras

Extraído de www1.dnit.gov.br/rodovias/distancias/distancias.asp. Aqui é apresentado quebrado em quatro partes para melhor visualização.

	ARACAJU	BELEM	BELO HORIZONTE	BOA VISTA	BRASILIA	CAMPINAS	CAMPOR GRANDE	CAXIAS DO SUL	CUIABA	CURITIBA	FEIRA DE SANTANA	FLORIANOPOLIS	FORTALEZA	GOIANIA	JOAO PESSOA	JOINVILLE	JUIZ DE FORA	LONDRINA
AMERICANA	2216	2808	595	4633	887	42	979	1084	1489	510	1855	807	3076	801	2809	637	562	514
ANAPOLIS	1885	1964	870	4123	160	882	982	1767	981	1233	1563	1540	2433	57	2478	1370	1140	931
ARACAJU	2079	1576	284	6000	1652	2182	2765	3169	2775	2595	322	2892	1183	1848	611	2722	1718	2584
ARACATUBA	2330	2662	854	4487	854	456	490	1187	1343	653	2120	960	3127	655	2924	790	932	351
ARARAQUARA	2188	2657	606	4486	788	191	875	1118	1338	584	1867	891	3071	649	2781	721	667	410
BAGE	3681	4182	2097	5585	2355	1608	1755	479	2443	1096	3359	861	4627	2175	4274	1024	2010	1344
BARRETOS	2086	2501	630	4324	693	344	814	1302	1182	768	1763	1075	2966	494	2678	905	803	466
BARBACENA	1755	2985	169	4894	883	547	1457	1524	1752	950	1434	1247	2706	1049	2348	1077	117	992
BARREIRAS	1089	2078	1352	4911	648	1557	1770	2536	1769	2002	767	2309	1737	845	1682	2139	1628	1719
BAURU	2312	2727	731	4550	919	269	680	1069	1408	535	1988	842	3186	720	2906	672	745	287
BELÉM	2079	2824	6083	2120	2140	2942	3727	2941	3193	1984	3500	1610	2017	2161	3330	3100	2891	
BELO HORIZONTE	1578	2824	4736	716	740	1453	1585	1594	1004	1256	1301	2528	906	2171	1131	272	1002	
BLUMENAU	2843	3451	1252	5079	1624	724	1249	475	1937	251	2517	139	3789	1444	3436	147	1167	637
BOA VISTA	6000	6083	4736	4275	4665	3836	5355	3142	4821	5678	5128	6548	4076	6593	4958	4978	4445	
BRASÍLIA	1650	2140	741	4275	921	1134	1900	1133	1366	1330	1673	2200	209	2245	1503	992	1083	
C. DE ITAPEMIRIM	1544	3244	550	5363	1343	844	1777	1759	2224	1185	1260	1482	2533	1533	2137	1307	404	1291
CALDAS NOVAS	1837	2174	638	4139	280	655	860	1574	984	1099	1549	1342	2640	159	2407	1179	815	803
CAMPINA GRANDE	541	2031	2101	6523	2175	2705	3285	3692	3296	3118	845	3415	709	2372	130	3245	2241	3107
CAMPINAS	2182	2842	601	4665	921	1012	1057	1523	476	1866	773	3133	835	2775	603	541	526	
CAMPOR GRANDE	2764	2942	1453	3836	1134	1012	1525	694	991	2452	1298	3407	935	3357	1128	2241	615	
CAMPOS DO GOITACAZES	1647	3347	532	5294	1249	770	1703	1685	2152	1111	1363	1408	2636	2238	2240	1233	330	1217
CARUARU	407	1948	1967	6389	2041	2571	3153	3558	3162	2984	711	3281	855	2323	244	3111	2107	2973
CASCABEL	2950	3242	1369	4467	1434	906	637	879	1325	498	2630	805	3707	1235	3745	635	1404	391
CAXIAS DO SUL	3169	3727	1585	5355	1900	1057	1525	1525	2213	584	2847	478	4115	1720	3762	606	1498	913
CHUÍ	3611	4369	2227	5863	2542	1699	2033	646	2721	1226	3489	991	4757	2362	4404	1155	2140	1555
CORUMBÁ	3161	3338	1850	4233	1531	1409	403	1922	1091	1388	2849	1695	3804	1332	3754	1525	1909	1012
CRICIÚMA	3078	3672	1487	5314	1859	959	1484	431	2172	486	2752	202	4024	1679	3671	202	1407	872
CUIABÁ	2773	2941	1594	3142	1133	1523	694	2213	1679	2451	1986	3406	934	3366	1816	1836	1303	
CURITIBA	2595	3194	1004	4821	1366	476	991	584	1679	2269	300	3541	1186	3188	130	914	379	
DOURADOS	3032	3235	1449	4054	1352	1008	224	1288	912	907	2710	1214	3625	1153	3625	1044	1485	611
FEIRA DE SANTANA	322	1984	1256	5678	1415	1866	2537	2847	2539	2269	2566	1273	1612	3485	2396	1396	2262	
FLORIANÓPOLIS	2892	3501	1301	5128	1673	773	1298	478	1986	300	2566	3838	1493	3485	180	1221	686	
FORTALEZA	1183	1611	2528	6548	2208	3133	3407	4115	3406	3541	1273	3838	2482	688	3668	3356		
FOZ DO IGUAÇU	3089	3381	1508	4606	1573	1045	776	980	1464	637	2769	944	3846	1374	3682	774	1543	530
FRANCA	2041	2609	460	4432	676	310	1022	1287	1290	753	1720	1080	2949	602	2634	890	656	570
GUARANHUNS	300	1914	1860	6282	1934	2464	3046	3451	3055	2877	604	3174	838	2131	319	3004	2000	2866
GOIÂNIA	1849	2017	906	4076	209	835	935	1720	934	1186	1528	1493	2482	2442	1323	1174	884	
GOV. VALADARES	1260	2921	324	5064	1041	931	1781	1915	1922	1337	938	1634	2210	1231	1853	1464	464	1330
GUARATINGUETÁ	2004	3088	556	4913	1167	254	1188	1169	1769	595	1683	892	2954	1085	2597	717	333	701
ILHÉUS	690				1378					384				1587				
IMPERATRIZ	1909	609	2231	5484	1521	2243	2343	3128	2342	2594	1814	2901	1401	1418	1991	2731	2501	2292
IPATINGA	1361	3019	217	4958	935	828	1675	1807	1816	1231	1040	1528	2312	1125	1955	1358	433	1224
ITABIRA	1463	2918	99	4839	816	704	1556	1688	1697	1112	1142	1409	2414	1006	2056	1239	368	1105
ITABUNA	660	2360	1104	5849	1283	1710	2566	2625	2436	2051	376	2348	1646	1492	1253	2178	1249	2110
ITAJAÍ	2804	3412	1213	5040	1585	685	1210	526	1898	212	2478	100	3750	1405	3397	92	1128	598
ITAPARICA	356				1620					201				1828				
ITUMBIRAMA	2039	2217	702	4040	409	643	848	1516	898	982	1727	1289	2682	210	2632	1119	945	680
JOÃO PESSOA	611	2161	2171	6539	2245	2775	3357	3762	3366	3188	915	3485	688	2442	3315	2311	3177	
JOINVILLE	2722	3330	1131	4958	1503	603	1128	606	1816	130	2396	180	3668	1323	3315	3315	1046	516
JUAZEIRO DO NORTE	702	1530	2047	6273	2010	2657	3132	3638	3131	3060	792	3357	528	2207	631	3187	2187	3085
JUIZ DE FORA	1718	3100	272	4978	992	541	1512	1498	1836	914	1396	1221	2668	1174	2311	1046	1024	

LAGES	2959	3517	1368	5181	1690	847	1315	226	2003	374	2633	213	3905	1510	3552	396	1288	703
LIMEIRA	2151	2783	570	4608	862	65	954	1107	1464	533	1830	830	3135	776	2744	680	537	489
LONDRINA	2584	2891	1002	4445	1083	526	615	913	1303	379	2262	686	3356	884	3177	516	1024	499
MACEIÓ	294	2173	1854	6276	1928	2458	3040	3445	3049	2871	598	3168	1075	2105	395	2998	1994	2860
MANAUS	5215	5298	3951	785	3490	3680	3051	4570	2357	4036	4893	4343	5763	3291	5808	4173	4193	3660
MARÍLIA	2388	2695	805	4484	887	367	654	1038	1342	504	2066	811	3160	688	2981	641	841	202
MARINGÁ	2678	2970	1097	4471	1162	634	641	954	1329	428	2358	735	3435	963	3271	565	1132	114
MONTES CLAROS	1328	2796	418	4619	694	1017	1523	1996	1677	1415	1006	1700	2276	891	1921	1558	694	1345
MOSSORÓ	878	1831	2438	6617	2239	3042	3391	4029	3390	3455	1182	3752	260	2476	428	3582	2578	3441
NATAL	788	2108	2348	6770	2422	2952	3537	3939	3543	3365	1092	3662	537	2619	185	3492	2488	3354
NOVO HAMBURGO	3259	3817	1675	5351	1990	1147	1521	94	2209	674	2937	487	4205	1810	3852	659	1588	1003
OURINHOS	2435	2788	853	4477	980	369	647	943	1335	409	2114	716	3253	781	3028	546	867	161
PARANAGUÁ	2629	3295	1031	4923	1420	510	1093	662	1781	90	2303	385	3575	1288	3222	217	948	489
PARNAÍBA	1469	1107	2658	6408	2060	3054	3267	4033	3266	3499	1403	3806	487	2342	1175	3626	2794	3216
PASSO FUNDO	3158	3627	1562	5126	1800	1053	1296	226	1984	561	2827	537	4099	1621	3746	665	1472	789
PATOS DE MINAS	1671	2589	417	4412	549	711	1116	1698	1270	1164	1329	1471	2822	558	2243	1301	659	938
PAULO AFONSO	307	1835	1646	6068	1720	2256	2842	3237	2841	2659	391	2956	900	1917	553	2786	1786	2652
PELOTAS	3559	4117	1975	5611	2299	1440	1781	394	2469	974	3237	739	4505	2110	4152	903	1888	1303
PETROLINA	490	1589	1650	5898	1550	2260	2672	3241	2671	2663	395	2966	868	1747	875	2790	1786	2706
PETRÓPOLIS	1797	3192	376	5101	1090	545	1478	1460	1959	886	1475	1183	2747	1280	2390	1008	126	992
PICOS	820	1267	1981	6010	1662	2590	2784	3567	2783	2993	725	3290	546	1859	902	3120	2116	2816
POCOS DE CALDAS	2042	2839	451	4678	922	150	1050	1192	1530	618	1721	915	2993	842	2635	745	439	585
PONTA GROSSA	2696	3087	1105	4715	1260	513	885	648	1573	114	2366	421	3533	1113	3289	251	1055	273
PONTA PORÃ	3038	3346	1560	4165	1463	1119	335	1339	1023	958	2821	1265	3736	1264	3630	1095	1596	722
PORTO ALEGRE	3296	3854	1712	5348	2027	1177	1518	150	2206	711	2974	476	4242	1847	3889	640	1625	1040
PORTO SEGURO	936	2636	952	5692	1482	1558	2409	2473	2550	1899	652	2196	1925	1859	1529	2026	1118	1958
PORTO VELHO	4229	4397	3050	1686	2589	2979	2150	3669	1456	3135	3907	3442	4865	2390	4822	3272	3292	2759
PRES. PRUDENTE	2478	2787	1001	4288	979	556	458	1073	1146	539	2157	846	3252	780	3071	676	1037	220
RECIFE	501	2074	2061	6483	2135	2665	3247	3652	3256	3078	805	3375	800	2332	120	3205	2201	3067
RIBEIRÃO PRETO	2106	2622	523	4445	706	238	930	1215	1303	681	1784	988	2978	615	2699	818	676	478
RÍO BRANCO	4763	4931	3584	2238	3123	3513	2684	4203	1990	3669	4441	3976	5396	2924	5356	3806	3826	3293
RÍO DE JANEIRO	1855	3250	434	5159	1148	511	1444	1426	2017	852	1533	1144	2805	1338	2448	974	184	953
RÍO VERDE	2165	2248	901	3841	440	842	747	1715	699	1181	1843	1488	2713	241	2758	1318	1143	879
RONDONÓPOLIS	2562	2731	1383	3357	922	1325	483	2002	215	1468	2240	1775	3195	723	3155	1605	1625	1092
SALVADOR	356	2100	1372	5749	1446	1982	2568	2963	2567	2385	116	2682	1389	1643	949	2512	1512	2374
SANTA MARIA	3446	3920	1855	5323	2093	1346	1493	292	2181	854	3120	810	4392	1913	4039	957	1765	1082
S. DO LIVRAMENTO	3789	4261	2198	5664	2434	1687	1834	581	2522	1195	3461	963	4729	2254	4382	1127	2112	1423
SANTOS	2249	3005	658	4828	1087	171	1086	1054	1686	480	1918	777	3199	998	2842	607	578	603
SAO CARLOS	2198	2695	619	4518	801	153	913	1167	1376	622	1880	929	3084	688	2791	759	629	448
S. JOSÉ DO R. PRETO	2294	2518	712	4341	710	366	733	1221	1199	687	1973	994	2983	511	2887	824	842	385
S. JOSÉ DOS CAMPOS	2086	3008	611	4833	1087	174	1107	1089	1689	515	1764	807	3036	1005	2679	637	415	621
SAO LUIS	1578	806	2738	6120	2157	2879	2979	3764	2978	3230	1483	3537	1070	2054	1660	3367	2874	2928
SAO LOURENÇO	1773	2921	333	4715	922	274	1115	1185	1605	634	1486	920	2768	917	2344	756	208	758
SAO PAULO	2188	2933	586	4756	1015	99	1014	982	1614	408	1846	705	3127	926	2770	535	506	538
STA. MARIA DA VITÓRIA	1120				597						778			806				
SINOP	3274	3442	2095	3613	1634	2024	1195	2714	488	2180	2952	2487	3907	1435	3867	2371	2337	1804
SOBRAL	1220	1333	2488	6438	2175	3084	3297	4063	3296	3529	1310	3836	238	2372	926	3666	2705	3246
SOROCABA	2260	2919	674	4767	998	85	937	972	1625	391	1929	688	3202	912	2853	518	618	451
TAUBATE	2049	3045	601	4870	1124	211	1144	1126	1726	552	1727	849	2999	1042	2642	674	378	658
TERESINA	1142	947	2302	6052	1789	2698	2911	3677	2910	3143	1047	3450	634	1986	1224	3280	2438	2860
TUBARÃO	3020	3614	1429	5256	1801	901	1426	452	2114	428	2694	144	3966	1621	3613	308	1349	814
TUCURUI	2251	350	2713	5969	2003	2725	2825	3610	2824	3076	2156	3383	1743	1900	2333	3213	2983	2774
UBERABA	2075	2470	494	4293	537	394	992	1373	1151	839	1754	1146	2810	463	2668	976	736	656
UBERLANDIA	2137	2367	556	4190	435	497	894	1476	1048	942	1816	1249	2707	360	2730	1079	798	716
URUGUAIANA	3718	4192	2127	5595	2365	1618	1765	720	2453	1126	3392	1102	4664	2185	4311	1230	2037	1354
VALENCIA (BA)	461				1523						194			1732				
VILHENA	3610	3693	2346	2390	1885	2275	1446	2965	752	2431	3288	2738	4158	1686	4203	2568	2588	2055
VITÓRIA	1408	3108	524	5261	1238	959	1892	1874	2119	1300	1124	1597	2397	1428	2001	1427	519	1406
V. DA CONQUISTA	733	2394	849	5589	1048	1459	2306	2440	2362	1862	411	2159	1683	1756	1326	1989	869	1855
VOLTA REDONDA	1868	3229	438	5054	1161	395	1328	1310	1901	736	1537	1033	2809	1226	2461	858	188	842
A DISTÂNCIA ENTRE DUAS CIDADES É MEDIDA DE CENTRO A CENTRO, OS CAMINHOS SÃO MAIS CURTOS PELAS AS RODOVIAS ALFALTADAS																		
ARACAJÚ																		
BELÉM																		
BELO HORIZONTE																		
BOA VISTA																		
BRASÍLIA																		
CAMPINAS																		

MACEIÓ	MANAUS	NATAL	PALMAS	PELOTAS	PORTO ALEGRE	PORTO VELHO	RECIFE	RIBEIRÃO PRETO	RIO BRANCO	RIO DE JANEIRO	SALVADOR	SANTOS	SALDOS CAMPOS	SÃO LUIS	SÃO PAULO	TERESINA	LIBERLÂNDIA	VITÓRIA	MENOR DISTÂNCIA PAVIMENTADA USANDO RODOVIAS FEDERAIS, ESTADUAIS OU MUNICIPAIS
2453	3848	2947	1690	1474	1211	2945	2660	204	3479	545	1971	205	208	2845	133	2664	465	993	AMERICANA
2161	3338	2655	790	2157	1894	2437	2368	662	2971	1296	1679	1045	1052	2005	973	1937	407	1386	ANAPOLIS
294	5215	788	1662	3559	3296	4230	501	2106	4763	1855	356	2249	2086	1578	2187	1142	1837	1408	ARACAJU
2607	3702	3091	1515	1579	1314	2799	2815	331	3333	942	2130	604	595	2699	532	2631	487	1382	ARACATUBA
2464	3695	2958	1484	1508	1245	2794	2671	89	3328	694	1983	354	357	2694	282	2565	364	1134	ARARAQUARA
3957	4800	4451	3100	388	393	3899	4164	1670	4433	1938	3475	1566	1601	4219	1494	4132	1931	2386	BAGÉ
2360	3539	2852	1325	1692	1429	2638	2568	127	3172	652	1879	510	513	2538	438	2470	287	1158	BARRETOS
2031	4109	2525	1909	1914	1651	3208	2238	612	3742	273	1550	604	504	2916	532	2482	699	597	BARBACENA
1365	4126	1859	571	2926	2663	3225	1572	1342	3759	1784	830	1723	1577	1723	1651	1141	1071	1874	BARREIRAS
2589	3765	3083	1582	1459	1196	2864	2796	228	3398	755	2108	417	413	2764	345	2696	489	1208	BAURU
2173	5298	2108	1283	4117	3852	4397	2074	2622	4931	3250	2100	3005	3008	806	2933	947	2367	3108	BELEM
1854	3951	2348	1690	1975	1712	3050	2061	523	3584	434	1372	658	611	2738	586	2302	556	524	BELO HORIZONTE
3119	4294	3613	2286	862	599	3393	3326	939	3927	1096	2633	728	758	3488	656	3401	1200	1548	BLUMENAU
6279	785	6770	4926	5611	5348	1686	6483	4445	2230	5159	5794	4828	4833	6120	4756	6052	4190	5261	BOA VISTA
1930	3490	2422	973	2290	2027	2589	2135	704	3123	1148	1446	1087	1087	2157	1015	1789	435	1239	BRASÍLIA
1820	4581	2314	2240	2149	1886	3680	2027	1153	4214	406	1338	839	676	2743	767	2307	1186	139	C.D. DE ITAPEMIRIM
2084	3404	2654	996	1931	1685	2480	2287	439	2984	999	1638	807	796	2172	747	2416	169	1069	CALDAS NOVAS
374	5738	307	2095	4082	3619	4752	191	2629	5286	2376	879	2772	2609	1530	2700	1094	2388	1931	CAMPINA GRANDE
2458	3880	2952	1727	1440	1177	2979	2665	238	3513	511	1982	171	174	2879	99	2698	497	959	CAMPINAS
3040	3051	3534	1785	1781	1518	2150	3247	930	2684	1444	2568	1086	1107	2979	1014	2911	894	1892	CAMPО GRANDE
1923	4509	2417	2392	2075	1612	3608	2130	996	4142	279	1441	765	602	2846	693	2410	1089	242	CAMPOS DO GOITACAZES
240	5604	421	1964	3948	3685	4618	134	2495	5152	2244	745	2638	2475	1561	2566	1011	2255	1796	CARUARU
3226	3682	3720	2155	1148	885	2781	3433	846	3315	1333	2746	980	999	3279	908	3211	1067	1786	CASCABEL
3445	4570	3939	2761	394	131	3669	3652	1215	4203	1426	2963	1054	1089	3764	982	3677	1476	1874	CAXIAS DO SUL
4087	5078	4581	3392	266	515	4177	4294	1857	4711	2068	3605	1696	1731	4406	1624	4319	2118	2516	CHUÍ
3437	3448	3932	2200	2178	1915	2547	3655	1327	3081	1841	2966	1483	1504	3376	1411	3308	1291	2289	CORUMBÁ
3354	4529	3848	2522	567	291	3628	3561	1174	4162	1330	2868	963	993	3723	891	3636	1435	1783	CRICIÚMA
3049	2357	3543	1784	2469	2206	1456	3255	1303	1990	2017	2566	1686	1689	2978	1614	2910	1048	2119	CUIABÁ
2871	4036	3365	2036	974	711	3135	3078	681	3669	852	2385	480	515	3230	408	3143	942	1300	CURITIBA
3308	3269	3802	2009	1557	1294	2368	3515	906	2902	1503	2826	1078	1103	3272	1006	3129	1060	1884	DOURADOS
598	4893	1092	2389	3237	2974	3992	805	1784	4526	1533	116	1918	1764	1483	1846	1047	1816	1124	FEIRA DE SANTANA
3168	4443	3662	2336	739	476	3442	3375	986	3976	1144	2682	777	807	3537	705	3450	1249	1597	FLORIANOPOLIS
1075	5763	537	2035	4505	4242	4862	800	2978	539	2805	1389	3199	3036	1070	3127	634	2707	2397	FORTALEZA
3365	3821	3859	2298	1249	986	2920	3572	985	3454	1472	2885	1119	1138	3418	1047	3350	1206	1925	FOZ DO IGUAÇU
2317	3647	2811	1462	1687	1424	2746	2524	92	3280	797	1836	473	480	2646	401	2453	252	988	FRANCA
258	5497	496	1857	3841	3578	4511	209	2388	5046	2137	638	2531	2368	1527	2459	977	2148	1690	GUARANHUNS
2125	3291	2618	874	2110	1847	2390	2332	615	2924	1330	1643	998	1005	2054	926	1986	360	1428	GOIANIA
1536	4279	2030	2014	2303	2040	3378	1743	851	3912	601	1054	986	832	2420	914	1984	884	439	GOV. VALADARES
2280	4128	2774	1959	1559	1296	3225	2487	488	3759	264	1798	249	86	3129	177	2731	749	709	GUARATINGUETA
1994	4193	2488	1968	1888	1625	3292	2201	676	3826	184	1512	578	415	2874	506	2438	798	519	JUIZ DE FORA
								839											ILHEUS
2003	4699	1938	624	3518	3255	3789	1904	2023	4332	2657	1930	2406	2413	636	2334	777	1768	2747	IMPERATRIZ
1638	4173	2132	1908	2197	1934	3272	1845	745	3806	661	1156	880	833	2522	808	2086	776	401	IPATINGA
1739	4054	2233	1789	2078	1815	3156	1946	626	3690	542	1258	761	714	2624	689	2189	659	465	ITABIRA
936	5064	1430	1567	3015	2752	3892	1143	1636	4426	1272	420	1705	1542	1859	1633	1423	1393	754	ITABUNA
3080	4255	3574	2248	823	560	3354	3287	900	3888	1056	2594	689	709	3449	617	3362	1161	1509	ITAJAÍ
																			ITAPARICA
2315	3255	2809	1060	1906	1643	2354	2522	411	2888	1125	1843	794	815	2254	722	2186	156	1227	ITUMBIARA
395	5808	185	2253	4152	3889	4822	120	2699	5356	2448	949	2842	2679	1660	2770	1224	2430	2001	JOAO PESSOA
2998	4173	3492	2189	903	640	3272	3205	818	3806	974	2512	607	637	3367	535	3280	1079	1427	JOINVILLE
757	5488	648	1933	4028	3765	4587	658	2575	5121	2324	866	2715	2555	1029	2643	593	2348	1916	JUAZEIRO DO NORTE
1994	4193	2488	1968	1888	1625	3292	2201	676	3826	184	1512	578	415	2874	506	2438	798	519	JUIZ DE FORA

3235	4360	3729	2358	616	353	3459	3442	1005	3993	1216	2753	844	879	3554	772	3467	1266	1664	LAGES
2427	3823	2922	1668	1497	1234	2920	2634	179	3454	568	1946	228	231	2820	156	2639	440	1016	LIMEIRA
2660	3660	3354	1746	1303	1049	2759	3067	478	3293	953	2378	600	621	2928	528	2860	716	1406	LONDRINA
5491	572	1851	3835	3572	4505	285	2382	5039	2131	632	2525	2362	1672	2453	1236	2143	1684	1684	MACEIÓ
2664	3699	3158	1550	1428	1165	2798	2871	282	3332	862	2162	515	509	2732	443	2664	520	1291	MARILIA
2954	3686	3448	1876	1345	1082	2785	3161	574	3319	1061	2486	708	729	3007	636	2939	795	1514	MARINGA
1604	4034	2098	1416	2386	2123	3133	1811	910	3667	850	1122	1074	1022	2488	1002	2052	639	943	MONTES CLAROS
815	5832	277	2162	4419	4156	4846	540	2966	5380	2715	1216	3109	2946	1330	3037	894	2702	2268	MOSSORÓ
572	5985	2345	4329	4066	498	297	2876	553	2625	1126	3019	2859	1607	2947	1171	2636	2178	NATAL	
3535	4566	4029	2699	300	60	3665	3742	1305	4199	1516	3053	1144	1179	3854	1072	3767	1566	1964	NOVO HAMBURGO
2711	3692	3205	1643	1333	1070	2791	2918	350	3325	796	2230	443	464	2825	371	2757	611	1249	OURINHOS
2905	4138	3399	2126	1066	803	3237	3112	747	3771	881	2414	514	549	3422	442	3197	999	1334	PARANAGUÁ
1562	5623	1024	1767	4423	4160	4722	1287	2839	5256	2935	1519	3220	3167	501	3148	335	2568	2527	PARNÁIBA
3429	4341	3923	2535	591	304	3440	3636	1115	3974	1405	2943	1038	1073	3664	966	3577	1376	1858	PASSO FUNDO
1926	3627	2420	1406	2088	1825	2726	2133	503	3260	840	1445	830	891	2694	758	2326	232	945	PATOS DE MINAS
347	5283	730	1730	3627	3364	4297	443	2174	4831	1923	442	2308	2154	1448	2236	898	1935	1515	PAULO AFONSO
3835	4826	4329	3126	271	3925	4042	1605	4459	1816	3353	1444	1479	4154	1372	4067	1866	2264	PELOTAS	
723	5113	923	1473	3631	3368	4127	770	2178	4661	1927	513	2318	2158	1088	2246	652	1940	1519	PETROLINA
2073	4316	2567	2066	1850	1587	3415	2280	759	3949	66	1591	535	377	2957	463	2523	896	502	PETRÓPOLIS
914	5225	919	1585	3961	3698	4239	815	2508	4773	2257	841	2648	2488	766	2576	330	2084	1849	PICOS
2318	3893	2812	1728	1582	1319	2968	2525	237	3520	504	1837	375	316	2876	270	2699	491	952	POCOS DE CALDAS
2972	3930	3466	1939	1038	775	3029	3179	575	3563	949	2481	595	615	3124	523	3037	836	1401	PONTA GROSSA
3313	3880	3807	2120	1608	1345	2479	3520	1017	3013	1614	2832	1189	1214	3383	1117	3240	1171	1995	PONTA PORÁ
3572	4563	4066	2747	271	3662	3779	1342	4196	1553	3090	1181	1216	3891	1109	3804	1603	2001	PORTO ALEGRE	
1212	4907	1706	1849	2863	2600	4006	1419	1479	4540	1126	653	1553	1390	2135	1891	1512	612	PORTO SEGURO	
4505	901	4999	3240	3925	3662	4712	2759	544	3473	4023	3142	3145	4434	3070	4366	2504	3575	PORTO VELHO	
2754	3503	3248	1642	1463	1200	2602	2961	458	3136	1055	2273	630	655	2824	558	2756	612	1436	PRES. PRUDENTE
285	5698	297	2058	4042	3779	4712	2589	5243	2338	839	2732	2569	1573	2661	1137	2349	1891	RECIFE	
2382	3660	2876	1491	1605	1342	2759	2589	3293	725	1900	391	408	2659	319	2483	281	1048	RIBEIRÃO PRETO	
5039	1445	5533	3764	4459	4196	544	5243	3293	4007	4457	3673	3679	4968	3604	4900	3038	4109	4109	RIO BRANCO
2131	4374	2625	2124	1816	1553	3473	2338	725	4007	1649	501	343	3015	429	2573	979	521	RIO DE JANEIRO	
2441	3056	2935	1091	2105	1842	2155	2648	610	2688	1324	1959	993	1014	2285	921	2217	355	1426	RIO VERDE
2833	2572	3331	1569	2258	1995	1671	3045	1092	2205	1806	2356	1475	1496	2767	1403	2699	837	1908	RONDONÓPOLIS
632	5009	1126	1454	3353	3090	4023	839	1900	4457	1649	2034	1880	1599	1962	1163	1661	1202	1202	SALVADOR
3722	4538	4216	2858	331	301	3637	3929	1408	4171	1673	3236	1331	1366	3957	1259	3870	1669	2151	SANTA MARIA
4065	4879	4559	3124	357	495	3978	4272	1749	4512	2040	3577	1668	1703	4298	1596	4211	2010	2488	S. DO LIVRAMENTO
2525	4043	3019	1848	1444	1181	3142	2732	391	3676	501	2034	169	3042	72	2864	662	954	SANTOS	
2474	3733	2968	1528	1546	1283	2832	2681	116	3366	656	1996	316	319	2732	244	2578	382	1147	SÃO CARLOS
2570	3556	3064	1361	1611	1348	2655	2777	189	3189	869	2089	529	528	2555	451	2487	343	1240	S. JOSE DO R. PRETO
2362	4046	2859	1879	1479	1216	3145	2569	408	3679	343	1880	169	3049	97	2810	669	791	S. JOSE DOS CAMPOS	
1672	5335	1607	1386	4154	3891	4434	1573	2659	4968	3015	1599	3042	3049	2970	446	2404	2607	1022	SÃO LUIS
2021	3980	2504	1743	1542	1297	3100	2224	353	3469	244	1574	309	182	2919	276	2492	602	634	SÃO LOURENCO
2453	3971	2947	1776	1372	1109	3070	2660	319	3604	429	1962	72	97	2970	2792	590	590	882	SÃO PAULO
																			STA. MARIA DA VITÓRIA
3550	2828	4044	2285	2970	2707	1927	2757	1804	2461	2518	3068	2187	2190	3479	2115	3411	1549	2620	SINOP
1313	5653	775	1797	4453	4190	4752	1038	2869	5286	2842	1384	3250	3074	832	3178	374	2598	2434	SOBRAL
2536	3982	3030	1772	1355	1092	3081	2743	324	3615	512	2045	159	180	2959	87	2775	574	957	SOROCABA
2325	4085	2819	1936	1516	1253	3182	2532	445	3716	306	1843	206	43	3086	134	2775	706	754	TAUBATÉ
1236	5267	1171	1401	4067	3804	4366	1137	2483	4900	2579	1163	2864	2810	446	2792	2212	2171	2171	TERESINA
3296	4471	3790	2464	601	338	3570	3503	1116	4104	1272	2810	905	635	3662	633	3578	1377	1725	TUBARÃO
2345	5181	2280	986	4000	3737	4280	2246	2505	4814	3139	2272	2888	2895	978	2816	1119	2250	3229	TUCURUI
2351	3508	2845	1097	1763	1500	2607	2558	178	3141	917	1870	559	566	2507	487	2314	113	1022	UBERABA
2413	3405	2907	1210	1866	1603	2504	2620	281	3038	979	1932	662	669	2404	590	2212	1081	1081	UBERLANDIA
3994	4810	4468	3110	604	634	3909	4201	1680	4443	1970	3508	1603	1638	4229	1531	4142	1941	2423	URUGUAIANA
																			VALENÇA (BA)
3886	1605	4380	2536	3221	2958	704	4093	2055	1238	2769	3404	2438	2441	3730	2366	3662	1800	2871	VILHENIA
1684	4476	2178	2214	2264	2001	3575	1891	1048	4109	521	1202	954	791	2607	882	2171	1081	1081	VITÓRIA
1009	4804	1503	1319	2828	3632	3903	1216	1376	4166	1126	467	1511	1357	1893	1439	1457	1130	948	V. DA CONQUISTA
2144	4269	2638	2120	1700	1437	3357	2351	629	3891	112	1653	390	227	3019	318	2585	890	564	VOLTA REDONDA
																			MENOR DISTÂNCIA PAVIMENTADA USANDO RODOVIAS FEDERAIS, ESTADUAIS OU MUNICIPAIS