

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS NÃO PLANEJADOS
POR UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇOS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL UTILIZANDO A TÉCNICA DA ÁRVORE
DE DECISÃO**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE
POR

MARCELO HAZIN ALENCAR

Orientador: Prof. Adiel Teixeira de Almeida, PhD

Recife, outubro de 2007

A368a

Alencar, Marcelo Hazin.

Análise da execução de serviços não planejados por uma empresa prestadora de serviços na construção civil utilizando a técnica da árvore de decisão / Marcelo Hazin Alencar. - Recife: O Autor, 2007.

Viii, 97 folhas, il : figs., tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2007.

Inclui bibliografia e Apêndice.

1. Engenharia de Produção. 2. Construção Civil 3.Árvore de Decisão.
Título.

UFPE

658.5

CDD (22. ed.)

BCTG/2007-148



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO PROFISSIONAL DE

MARCELO HAZIN ALENCAR

***“Análise da Execução de Serviços Não Planejados por uma Empresa
Prestadora de Serviços na Construção Civil Utilizando a Técnica da
Árvore de Decisão”***

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PESQUISA OPERACIONAL

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato MARCELO HAZIN ALENCAR **APROVADO**.

Recife, 29 de outubro de 2007.

Prof. ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIDA, PhD (UFPE)

Profa. DANIELLE COSTA MORAIS, Doutor (UFPE)

Prof. RUI FRANCISCO MARTINS MARÇAL, Doutor (UTFPR)

A meus pais, *Ana Lúcia e Adalmi*,
com todo carinho, por todo incentivo.

AGRADECIMENTOS

Citar nomes é sempre uma tarefa difícil e arriscada quando desejamos expressar nossos agradecimentos às pessoas que de um jeito ou de outro foram de grande importância neste longo caminho. Longa estrada que não teve início a dois ou três anos atrás e que faz parte de uma vida de muitas lutas e conquistas. Por tudo isto, não quero apenas agradecer, mas sim compartilhar mais esta vitória com todos que contribuíram para que ela acontecesse:

- Minha querida avó e amiga, Milade (*in memoriam*) que durante todo o nosso convívio me ensinou que tudo é possível, bastando para isto ter fé;
- Minha querida esposa, que sempre esteve ao meu lado nesta jornada;
- Minha família, em especial meus pais e minha irmã Luciana, amiga e confidente de todas as horas;
- Prof. Adiel Teixeira de Almeida, meu orientador, que me guiou ao longo de todo este trabalho. Pessoa por quem tenho grande admiração e respeito;
- Meu amigo, Luiz Priori Júnior, que sempre me incentivou a buscar mais este título;
- Meu amigo Jim Lacet, que ao longo deste difícil período de conciliação entre trabalho e estudo, teve uma grande participação com sua compreensão e apoio;
- Amigos que sentiram minha ausência, justificada pela necessidade dos meus estudos;
- Colegas de curso com os quais dividi dificuldades e agora, também, vitórias.

RESUMO

A indústria da construção civil contribui intensamente para o desenvolvimento do país. A competitividade, que a cada dia vem crescendo no setor, faz com que empresas busquem melhorias com o objetivo de atender às expectativas dos clientes. É neste cenário que as empresas prestadoras de serviço na construção civil atuam. A estruturação destas empresas é um fato que vem se destacando ao longo dos últimos anos, sendo a preocupação com o cumprimento do planejamento dos serviços um ponto importante dessa estruturação. Daí a importância do planejamento dos serviços. A questão básica a ser discutida refere-se à falta de planejamento por parte das empresas contratantes, o que faz com que as empresas prestadoras de serviços tenham dificuldades em se programar para o atendimento das solicitações dos clientes. Diante dos problemas expostos, este trabalho propõe a utilização de uma técnica chamada “árvore de decisão” em um estudo de caso em uma empresa aplicadora de gesso. Através do uso da referida técnica, busca-se auxiliar o decisor na visualização e análise de um determinado problema, facilitando a sua tomada de decisão. A árvore de decisão é construída através do *software Treeplan*, sendo a análise de sensibilidade disponibilizada no final deste estudo.

Palavras-Chave: Prestação de serviços; construção civil; sistema de apoio a decisão; árvore de decisão.

ABSTRACT

The civil construction industry contributes intensely to the development of Brazil. Competitiveness, which has been increasing with each passing day in the sector, has led to companies seeking improvements with the objective of meeting their clients' expectations. It is against such a backdrop that service provider companies in civil construction have been active. Structuring these firms is a fact that has been at centre stage over recent years. An important point of this structuring has been the concern to fulfill the planning of services - thus the importance of the planning of services. The basic issue to be discussed refers to the lack of planning by contracting companies, which leads service provider companies have difficulties in programming themselves in order to meet the requests of their clients. In view of the problems set out, this study puts forward the use of a technique called decision-tree in a case study in a company dealing in gypsum. By using this technique, the decision-maker seeks help in visualizing and analyzing a given problem, thus facilitating decision-taking. The decision-tree is constructed by means of the software called treeplan, with the sensitivity analysis being made available at the end of this study.

Key-words: Provision of services; civil construction; decision aid support; decision tree.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Relevância do estudo	2
1.2. Objetivo do trabalho	3
1.2.1. Objetivo geral	3
1.2.2. Objetivo específico	4
1.3. Estrutura da dissertação	4
2. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	6
2.1. Prestação de serviços	6
2.2. Características gerais de uma empresa prestadora de serviço	8
3. BASE CONCEITUAL	11
3.1. Sistema de informação.....	11
3.2. Sistema de apoio a decisão (SAD)	12
3.3. Tomada de decisão	18
3.4. Análise de decisão	20
3.5. Árvore de decisão	22
4. MODELO DE DECISÃO	24
4.1. <i>Treeplan</i>	24
4.2. Construção do modelo	28
4.3. Considerações sobre o modelo	48
5. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	50
5.1. Análise de sensibilidade	50
6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	57
6.1. Conclusões.....	57
6.2. Sugestões para futuros trabalhos	58
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE 1	63
APÊNDICE 2	65
APÊNDICE 3	68

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 4.1 – Estrutura de uma árvore de decisão</i>	23
<i>Figura 4.2 – Tela inicial do software Treeplan</i>	24
<i>Figura 4.3 – Árvore de decisão inicial do exemplo</i>	25
<i>Figura 4.4 – Alteração dos valores e descrições da árvore de decisão.....</i>	25
<i>Figura 4.5 – Adição de um nó da natureza na estrutura da árvore de decisão.....</i>	26
<i>Figura 4.6 – Árvore de decisão final utilizando o software Treeplan</i>	27
<i>Figura 4.7 – Decisão a respeito do atendimento ao cliente.....</i>	30
<i>Figura 4.8 – Aceitação ou rejeição do orçamento por parte do cliente</i>	31
<i>Figura 4.9 – Possíveis decisões a respeito da definição da equipe para serviço</i>	32
<i>Figura 4.10 – Possíveis conseqüências após tomada de decisão D</i>	33
<i>Figura 4.11 – Decisões possíveis referentes a retomada do serviço anterior</i>	33
<i>Figura 4.12 – Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão I</i>	34
<i>Figura 4.13 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão J.....</i>	35
<i>Figura 4.14 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão L.....</i>	35
<i>Figura 4.15 – Decisões a serem tomadas após ameaça de cancelamento de contrato .</i>	35
<i>Figura 4.16 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão K.....</i>	36
<i>Figura 4.17 – Possíveis conseqüências do não atendimento ao novo cliente.....</i>	37
<i>Figura 4.18 – Prestadora decide a respeito da atualização do cronograma</i>	37
<i>Figura 4.19- Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão N.....</i>	38
<i>Figura 4.20 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão O.....</i>	38
<i>Figura 4.21- Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão E.....</i>	39
<i>Figura 4.22 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão F.....</i>	39
<i>Figura 4.23 -Aceitação ou rejeição do orçamento por parte do cliente</i>	40
<i>Figura 4.24 - Possíveis decisões a respeito da definição da equipe para serviço.....</i>	40
<i>Figura 4.25 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão G.....</i>	41
<i>Figura 4.26- – Possíveis conseqüências após tomada de decisão H</i>	42
<i>Figura 4.27 - Possíveis decisões a respeito da atualização do cronograma.....</i>	42
<i>Figura 4.28 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão P.....</i>	43
<i>Figura 4.29 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão Q.....</i>	44
<i>Figura 4.30 – Prestadora do serviço decide se atende ou não o novo cliente.....</i>	44
<i>Figura 4.31 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão R.....</i>	45
<i>Figura 4.32 - Possíveis conseqüências do não atendimento ao cliente</i>	45
<i>Figura 4.33 - Possíveis decisões a respeito da atualização do cronograma</i>	46
<i>Figura 4.34 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão S</i>	47
<i>Figura 4.35 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão T.....</i>	47
<i>Figura 4.36 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão U.....</i>	48
<i>Figura 4.37 - Possíveis conseqüências do não atendimento ao cliente</i>	48
<i>Figura 5.1 - Obtenção da tabela para a análise de sensibilidade através do Treeplan</i>	51
<i>Figura 5.2 – Planilha desenvolvida para o estudo de caso</i>	52

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 2.1 - Diferenças básicas entre ambiente industrial e ambiente de serviços</i>	6
<i>Tabela 3.1 – Resumo dos aspectos importantes para o desenvolvimento de um SAD..</i>	14
<i>Tabela 5.1 – Análise da robustez do modelo.....</i>	53

1. INTRODUÇÃO

As atividades ligadas à construção civil são de grande importância para o desenvolvimento do país, gerando um grande impacto na economia brasileira. Dados coletados pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) mostram que o setor obteve um crescimento de 1,3% em 2005, colaborando com 7,3% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Outros dados do CBIC, referentes ao ano de 2004, mostram que o setor empregou, diretamente, mais de seis milhões e duzentos mil trabalhadores, havendo, na época, a perspectiva de criação de aproximadamente sete milhões e quatrocentos mil empregos para 2005, totalizando 8,85% dos trabalhadores do país.

A indústria da construção civil tem evoluído bastante nos últimos anos, apresentando destaque através do desenvolvimento de alguns programas, em diversos setores. A implantação, em grande parte das empresas construtoras de edificações, de programas de gestão baseados na NBR ISO 9001:2000 (ABNT, 2000), proporciona à construção civil uma nova visão a respeito da estrutura da própria empresa e desenvolvimento de programas internos, visando sua melhoria contínua. Como decorrência dessas certificações, setores internos à empresa, como o de segurança do trabalho e recursos humanos, passam a dar maior importância à valorização da mão-de-obra, seja pela melhoria nas condições dos canteiros de obras e de suas instalações, seja por programas que propiciem melhor qualidade de vida para o trabalhador. Quanto ao planejamento, observa-se uma grande dificuldade, por parte dos gestores de obra, em elaborar, acompanhar e atualizar o cronograma do empreendimento a ser executado.

Ainda que várias empresas adotem programas como, por exemplo, o *MS Project* que é utilizado para a elaboração de um cronograma para execução e acompanhamento da obra, sua utilização se dá de forma imparcial e incompleta devido à falta de conhecimento e prática destas ferramentas por parte dos gestores. Daí porque algumas empresas preferem contratar consultorias para a aplicação de outros sistemas que nem sempre respondem satisfatoriamente às expectativas geradas.

Nesse contexto, um dos atuais desafios dos profissionais relacionados com a Engenharia de Produção é fazer com que princípios, diretamente ligados à gestão da produção em operações de serviços, sejam aplicados, uma vez que, grande parte dos conhecimentos adquiridos no campo da gestão da produção é originário de ambientes de

manufatura. Todavia, verifica-se um aumento da participação do setor de serviços na economia, além da agregação de serviços como destaque competitivo em atividades de manufaturas (JOHNSTON,1994, *apud* SANTOS & VARVAKIS,2002).

Segundo Silva & Ribeiro (2002), as tendências do mercado indicam que informações provenientes do uso da tecnologia facilitam o gerenciamento dos aspectos importantes para o cliente. Porém, vale ressaltar que a avaliação do retorno financeiro, proveniente das mais diversas medidas, é de fundamental importância para a organização. A competitividade do mercado faz com que empresas reduzam suas margens de lucro, aumentem os seus riscos. A compreensão do valor que um produto pode agregar à organização e ao cliente torna-se, então, primordial.

Para Drucker (1999, *apud* ILHA & RIBEIRO, 2002), a alteração de paradigmas no trabalho com o crescimento do setor de serviços determina, em paralelo, a valorização do conhecimento que se encontra disponibilizado na mão-de-obra. Isto faz com que as empresas admitam que, na sociedade do conhecimento, a premissa mais correta para as empresas é que elas precisam dos trabalhadores que detêm o conhecimento muito mais do que eles necessitam delas.

Esta complexidade do mundo organizacional faz com que a informação seja um dos principais insumos estratégicos para as organizações. A variedade de dados e opções exige um tratamento adequado para o processo de tomada de decisão. (BIDGOLI, 1989; BINDER, 1994; STABELL, 1994; STAIR, 1998 *apud* CLERICUZI *et al.*,2006).

É nesse ambiente que estão inseridas as empresas terceirizadas que prestam serviço às construtoras. Quando contratadas, recebem um cronograma que deve ser rigorosamente executado dentro do prazo, o que, na prática, raramente acontece. Buscando cumprir os prazos contratados tais empresas, frequentemente, precisam tomar decisões sem o suporte de uma metodologia ou ferramenta adequada. Para auxiliar estes processos decisórios tão críticos, esta dissertação sugere a utilização, por parte das empresas, da análise de decisão e apresenta um estudo de caso.

1.1. Relevância do estudo

Vive-se hoje em um mundo globalizado que tem como suporte o conhecimento, decorrente da aplicação de consideráveis parcelas das receitas fiscais - dos mais

diversos países - em pesquisa e desenvolvimento tecnocientíficos em diversas áreas, como na energia nuclear, na indústria espacial e no desenvolvimento de novos produtos.

O processo de mudanças em curso significa, também, transformações nas formas de organizar e gerir a produção, organizar os meios que a geram e os homens que a realizam, assim como mudanças nas formas de organizar o mercado, com tendência à formação de grandes “blocos” (ARAÚJO, 1997).

A eficiência está sendo substituída pela eficácia. Segundo Aurélio (2001, *apud* ILHA & RIBEIRO, 2002), a eficiência é a ação, força, virtude de produzir um efeito, enquanto a eficácia é a qualidade de quem age com eficiência e produz o efeito desejado.

Apoiado nessas idéias, o presente estudo objetivou demonstrar como a implantação de um modelo baseado na análise de decisão pode contribuir para a obtenção de resultados mais satisfatórios. Por se tratar de um caso singular, parte das conclusões aqui apresentadas não deverão ser generalizadas. Porém, é mister ressaltar que tais conclusões explicitam alguns resultados benéficos decorrentes da implantação do modelo para empresas prestadoras de serviço que atuam na indústria da construção civil. Um Sistema de Apoio a Decisão (SAD) é utilizado para a análise e definição dos serviços que deverão ser realizados na empresa em questão, englobando as ações que deverão ser tomadas.

Nesse sentido, o modelo apresentado nesse trabalho é de suma importância, à medida que fornece aos gerentes responsáveis pelo estudo da viabilidade e execução dos serviços, uma ferramenta que possibilita aos mesmos uma tomada de decisão baseada na análise do cenário atual dos serviços disponíveis, ao contrário das decisões equivocadas tomadas intuitivamente. Isto permite que apenas os serviços realmente viáveis sejam escolhidos e executados, ficando este tipo de definição a critério de cada empresa.

1.2. Objetivo do trabalho

1.2.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho consiste na aplicação de um SAD, com o intuito de auxiliar os decisores nas suas tomadas de decisão. A utilização de um modelo não otimizado, através da técnica da árvore de decisão, faz com que as decisões sejam tomadas com um maior suporte.

1.2.2. Objetivo específico

O objetivo específico deste trabalho trata da aplicação de um SAD na indústria da construção civil, mais especificamente na construção de edificações verticais, onde são verificados constantemente problemas referentes ao planejamento, acompanhamento e execução de atividades no canteiro de obras. A empresa escolhida para o estudo de caso, presta serviços no ramo da construção civil há quase dez anos, executando serviços de aplicação de gesso. O propósito a ser adotado nesta empresa, é o de que tomadas de decisão referentes ao planejamento e execução de serviços não planejados, frequentemente solicitados pelos clientes, que sempre foram realizadas de forma intuitiva, passem a ser realizadas com um suporte de um modelo não otimizado, através da técnica da árvore de decisão. As decisões tomadas pelos gestores da empresa serão baseadas no conhecimento *a priori* dos próprios gestores, muitas vezes auxiliadas por indicadores coletados ao longo dos anos de serviços prestados. Dentre os possíveis *softwares* disponíveis que podem ser utilizados para a construção da árvore de decisão, optou-se pelo *Treeplan*, que propicia uma árvore de decisão com mais riqueza de dados e informações. Após a construção da árvore, será realizada a análise e a avaliação da consistência dos resultados obtidos que incorporam a última etapa do trabalho onde a robustez do modelo é também verificada.

1.3. Estrutura da dissertação

Este trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos:

- O capítulo I apresenta uma visão geral da indústria da construção civil e da gestão da produção em operações de serviços. Define também o objetivo do estudo destacando sua relevância.
- No capítulo II é apresentada a descrição do problema onde é feita uma análise da prestação de serviços na construção civil, além da descrição da empresa em estudo e das características do mercado em que ela atua.
- O capítulo III apresenta a base conceitual deste trabalho, onde são discutidas questões referentes a sistema de informação, sistema de apoio à decisão, tomada e análise de decisão.
- A construção do modelo de decisão é proposto no capítulo IV. Este modelo tem o intuito de auxiliar o usuário no seu processo decisório.

- A aplicação numérica do modelo de decisão proposto e a análise de sensibilidade são apresentados no capítulo V.
- Por fim, as conclusões do estudo e algumas recomendações para trabalhos futuros são apresentadas no capítulo VI.

2. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Nesse capítulo é apresentada a descrição do problema onde é feita uma análise da prestação de serviços na construção civil e a descrição da empresa em estudo, além das características do mercado em que ela atua.

2.1. Prestação de serviços

Para Santos & Varvakis (2002), uma abordagem específica deve ser estabelecida para os processos de serviços, onde as técnicas tradicionais da gestão da produção devem ser adaptadas à realidade das operações de serviços ou, ainda, técnicas específicas devem ser criadas.

O estabelecimento de uma abordagem específica para os processos de serviço se deve às diferenças existentes entre o ambiente industrial (onde as técnicas tradicionais são praticadas) e o ambiente de serviços. Estas diferenças encontram-se detalhadas na tabela 2.1:

Tabela 2.1 - Diferenças básicas entre ambientes industriais e ambientes de serviços

Ambientes Industriais	Ambientes de serviços
Esforço pela qualidade aparece no produto.	Esforço pela qualidade aparece na interação com o cliente.
Interação com o cliente se dá através dos produtos.	Interação direta com o cliente.
Suporte elevado.	Baixo suporte.
Suporte ao produto.	Suporte ao cliente.
Atuação do cliente no final do processo produtivo.	Atuação do cliente ao longo de todo processo produtivo.
Produção e consumo em momentos diferentes.	Produção e consumo ocorrem simultaneamente.
<i>Feedback</i> do usuário em relação ao produto pode ser demorado.	<i>Feedback</i> imediato por parte do cliente.
Expectativas não tão sujeitas a alterações repentinas.	Expectativas sujeitas a alterações repentinas.

Ambientes Industriais	Ambientes de serviços
Cliente geralmente não influencia o processo produtivo.	Cliente participa do processo produtivo.
Composto de um conjunto de elementos (pessoas e máquinas, por exemplo).	Depende mais do desempenho dos recursos humanos.
Apresenta condições que são favoráveis à padronização.	Apresenta condições que dificultam a padronização.
Tendência à uniformização a médio prazo.	Dificuldade em se atingir um modelo uniforme de execução.
Bens tangíveis podem ser patenteados.	Não podem ser patenteados.
Existe a possibilidade dos bens tangíveis serem protegidos em relação a seus processos de fabricação e à forma final como se encontram disponíveis para a comercialização.	Não há a possibilidade de se proteger os serviços.

(Adaptado de Paladini, 2004)

A gestão do processo produtivo na execução de serviços deve ser flexível e adaptável, pois não há disponibilidade de informações objetivas quanto as suas operações, que nem sempre são repetidas frequentemente (PALADINI, 2004).

Vale ressaltar que grande parte das empresas prestadoras de serviço apresenta como característica em comum o comportamento incerto do padrão da demanda, a dificuldade se prever este comportamento e o fato de que a produção e o consumo ocorrem ao mesmo tempo, não sendo possível assim a geração de estoque (KLASSEN & ROHLER, 2001 *apud* ZAFFALON *et al.*, 2005).

Segundo Paladini (2004), como todo e qualquer serviço a ser executado não dispõe de estoque, é necessário que a oferta se adeque à demanda. O serviço não pode ser produzido antecipadamente, e não é usufruído somente após gerado. Excessos de oferta acarretam perdas, enquanto que maior consumo que o esperado proporciona uma falta de atendimento. Em ambos os casos ocorre o aumento do custo. Algumas características importantes dos serviços merecem destaque:

- os serviços são intangíveis;
- não são “possuídos”;

- não se trabalha com estoques;
- o ser humano prevalece como agente produtivo;
- a flexibilidade é a meta operacional da empresa;
- enfatiza o valor percebido pelo usuário;
- a avaliação da oportunidade, complexidade, conveniência e abrangência do serviço é de fundamental importância para a empresa.

Empresas que acompanham a evolução do mercado mundial sabem que o atendimento e, até mesmo, a superação das expectativas dos clientes são pontos chaves para a obtenção de sucesso frente à concorrência. Segundo Diaz & Torre (2002 *apud* ZAFFALON *et al.*, 2005), as organizações, devido à disputa acirrada nos mercados, precisam elevar sua produtividade e competitividade, através do correto gerenciamento de sua capacidade. De acordo com Schwartz (2000, *apud* ILHA & RIBEIRO 2002), está cada vez mais difícil para as empresas que atuam na base do ensaio e erro sobreviverem no mercado.

2.2. Características gerais de uma empresa prestadora de serviço

Em grande parte do mercado a ausência de um cronograma e de uma previsão a serem seguidas gera um grande impacto nos serviços a serem executados. Ressalta-se que a falta de um planejamento sólido por parte das empresas construtoras, dificulta o trabalho das empresas prestadoras de serviço (terceirizadas), interferindo diretamente no planejamento e na sua capacidade de produção que muitas vezes sofre influência de fatores como:

- falta de condições nos locais onde são executados os serviços; que com frequência não oferecem os requisitos mínimos para os funcionários executarem um bom trabalho;
- falta de padronização dos serviços, gerando a queda da produtividade;
- processos manuais de execução;
- capital humano sem grandes qualificações;
- fatores operacionais como falta de pontualidade na entrega de alguns materiais por parte dos fornecedores (principalmente na época de chuva).

Segundo Davis & Olson (1985), o planejamento é uma atividade de grande relevância para as organizações, sendo frequentemente negligenciada. Alguns pontos interessantes que se referem ao planejamento merecem destaque:

- é uma atividade que exige um forte esforço mental. Cada alteração necessária corresponde a uma análise de dados passados e uma avaliação do presente, o que gera mais trabalho para o responsável. Devido a isto muitas pessoas evitam fazê-lo;
- evidencia a incerteza das atividades futuras, fazendo com que o futuro pareça mais incerto após o planejamento do que antes do mesmo;
- estreita a liberdade das ações. No instante que o mesmo é realizado, os indivíduos passam a se comprometer de tal forma a aproximar da própria realidade as ações a serem realizadas;
- representa para grande parcela das organizações um grande e árduo esforço, visto que muitas vezes o gestor não disponibiliza de tempo para planejar;
- é frequentemente realizado e ignorado por não representar a realidade. O não acompanhamento do planejamento faz com que os indivíduos passem a ter aversão ao mesmo.

A falta de um planejamento concreto faz com que a prestadora de serviço trace estratégias alternativas, através das mais diversas tomadas de decisão, realizando um estudo do mercado, avaliando até que ponto é válido, para ela, o atendimento a um determinado cliente e as conseqüências que dele podem advir.

Devido à falta de planejamento para a execução dos serviços, alguns pontos sobretudo relativos aos custos, são postos em discussão pela empresa terceirizada:

- deslocamento de material e equipamentos para o início do serviço não programado;
- deslocamento de mão-de-obra para a execução do serviço;
- pagamento de horas extras para a execução do serviço após o expediente normal de trabalho;
- gastos extras com passagem e alimentação dos funcionários;
- insatisfação dos funcionários devido à falta de planejamento;
- falta de frente de serviço liberada para a sua execução;
- ambiente de trabalho adequado para execução do serviço (muitas pessoas das mais diversas funções trabalhando ao mesmo tempo);
- desgaste com o cliente, ao se recusar a execução de um serviço não programado ou atrasado;

- desgaste com outro cliente devido ao atraso do início do serviço no prazo previsto, para poder atender a “urgência” do cliente cujo serviço não estava programado.

Em consequência do exposto, a prestadora de serviços se vê na obrigação de tomar algumas decisões:

- avaliar até que ponto é vantajoso atender o cliente solicitante, se este for um novo cliente;
- avaliar até que ponto vale a pena atender a um cliente, se este for parceiro de outras obras já executadas;
- independente do cliente e do serviço não programado, estabelecer que o nível da qualidade deve atender ao padrão habitual de serviço da terceirizada (prestadora de serviços);
- definir uma percentagem a ser adicionada aos valores de serviços não programados ou atrasados (inseridos nos orçamentos), com o intuito de viabilizar os mesmos;
- analisar os custos e a margem de lucro (através de base de dados da própria empresa), a fim de verificar se é interessante ou não, para a empresa, manter clientes com estas características.

3. BASE CONCEITUAL

Este capítulo apresenta a base conceitual que dá suporte ao desenvolvimento deste trabalho, sendo tratados os conceitos relativos a sistema de informação, sistema de apoio à decisão, tomada de decisão, análise de decisão e árvore de decisão.

3.1. Sistema de informação

Um sistema de informação (SI) é formado por um conjunto de componentes inter-relacionados, com o objetivo de coletar, processar, armazenar e distribuir informação em todas as atividades nas empresas (LAUDON & LAUDON, 2004 *apud* CLERICUZI *et al.*, 2006).

Para Davis & Olson (1985), os sistemas de informação fornecem suporte para o gerenciamento em todos os níveis: controle operacional, controle gerencial e planejamento estratégico. Cada uma dessas classes de atividades gerenciais inclui o planejamento, o controle e a tomada de decisão.

De acordo com Chiavenato (1993, *apud* CLERICUZI *et al.*, 2006), o valor das organizações vem se concentrando não mais em bens físicos ou em dinheiro, mas nas informações.

Os sistemas de informação têm cada vez mais destaque dentro da organização. A informação é um bem cada dia mais valioso. Sendo assim, sistemas de informação eficazes podem ter um impacto positivo na estratégia corporativa e no sucesso da empresa, propiciando melhores produtos e serviços (COSTA & ALMEIDA, 2002).

A obtenção de informações eficazes faz com que os decisores procurem identificar, de forma mais intensa, ferramentas que colaborem no processo de tomada de decisão. Sendo assim, as organizações utilizam os Sistemas de Informação com o objetivo de manipular suas informações e lutar com mais chances concretas pelos seus objetivos (CLERICUZI *et al.*, 2006).

Segundo Almeida *et al.* (2002), uma visão importante para a diferenciação dos diversos tipos de abordagens referentes aos sistemas de informação está relacionada aos tipos de decisões na organização, em função do nível de estruturação:

- decisões estruturadas – as tarefas são programadas e bem definidas, não necessitando de um decisor para implementação. Existem procedimentos bem definidos (ou podem existir);

- decisões semi-estruturadas – as tarefas não são totalmente definidas por procedimentos padrões. Incluem aspectos estruturados;
- decisões não-estruturadas – decisões únicas pela sua natureza onde a intuição do decisor tem uma presença forte. Menor utilização de tecnologia de computação.

De acordo com Stair (1996, *apud* COSTA & ALMEIDA, 2002) e O'Brien (2001, *apud* COSTA & ALMEIDA, 2002) um sistema de informação é composto por:

- entradas – constituídas de dados e informações que serão trabalhados com o intuito de buscar os objetivos propostos pelo sistema;
- processamento – mecanismo que transforma os dados de entrada (cálculos, comparações, armazenamento);
- saída – fornece dados e informações após o processamento, na maioria das vezes, na forma de relatórios e consultas.

Ainda de acordo com Costa & Almeida (*idem*), torna-se de grande valia a definição dos termos “dados” e “informação” já que os mesmos são citados várias vezes quando se fala em sistema de informação. Dados são fatos sobre um objeto ou conceito. A informação surge devido à organização de dados, que são refinados, apresentando-se de tal maneira que podem ser utilizados para facilitar o processo de tomada de decisão.

3.2. Sistema de apoio a decisão (SAD)

Davis & Olson (1985) definem um SAD como um sistema de informação utilizado para fornecer suporte a um decisor de qualquer nível, face a problemas semi-estruturados e não estruturados. É composto de uma base de dados que auxilia o sistema, uma base de modelo que provê a capacidade de análise e o diálogo que permite a interação entre o usuário e o sistema (BIDGOLI, 1989).

Os SAD são sistemas que auxiliam seus usuários na tomada de decisão. Podem ser utilizados em vários problemas decisórios como os de natureza industrial, política, econômica e social. Na maioria das vezes diversos aspectos, ou critérios, devem ser considerados simultaneamente com o intuito de identificar as opções mais satisfatórias (VINCKE, 1992 *apud* CLERICUZI *et al.* 2006).

Bidgoli (1989) destaca algumas exigências que são necessárias para um SAD:

- necessita de um *hardware*;
- necessita de um *software*;

- necessita de pessoas (projetistas e usuários);
- deve ser projetado para apoiar tomadas de decisão;
- deve auxiliar decisores em todos os níveis;
- enfatiza tarefas semi-estruturadas e não-estruturadas.

Para que o SAD desempenhe o seu papel, além da correta construção e interação de seus componentes, é de fundamental importância compreender o que os usuários conhecem sobre decisão e sobre o SAD (COSTA *et al.*, 2002). O conhecimento dos usuários a respeito do problema é aprendido fora do SAD. O sistema permite que o usuário entenda melhor a decisão, porém o problema deve ser conhecido antes, sendo necessário o conhecimento de métodos de apoio à decisão e de sua correta utilização (*ibidem*).

Muitos especialistas definem o SAD como uma série de *softwares* computacionais integrados que como qualquer sistema de informação computacional auxilia os decisores com suas tarefas. A redução dos custos e o aumento da sofisticação destes *softwares* têm tornado estes sistemas utilizáveis não apenas nas grandes organizações como também nas pequenas e médias empresas (BIDGOLI, 1989).

Alguns pontos devem ser destacados para o correto desenvolvimento e utilização destes sistemas:

- familiaridade dos usuários com estes sistemas;
- treinamento adequado para os usuários;
- envolvimento por parte do usuário no projeto e implantação destes sistemas.

O fato é que o SAD aumenta a comunicação e a interação entre clientes e organizações e entre organizações e funcionários.

Peter Keen (s.d., *apud* BIDGOLI, 1989) conduziu um estudo sobre o uso do SAD nas organizações, identificando os seguintes benefícios que o sistema pode oferecer:

- aumento do número de alternativas analisadas para a solução do problema;
- melhor entendimento do negócio;
- resposta ágil a situações inesperadas;
- novos conhecimentos e aprendizagens;
- melhoria na comunicação;

- aumento de controle;
- melhoria no controle de custos;
- melhoria das decisões tomadas;
- aumento da eficácia nos trabalhos de equipe;
- ganhos de tempo;
- melhor utilização dos recursos e informações disponíveis.

Por outro lado, segundo Sprague & Watson (1989), alguns problemas que geram deficiências nos modelos tradicionais de um SAD podem ser identificados em algumas organizações, destacando-se:

- Difícil obtenção de dados de entrada para os modelos;
- Deficiência na compreensão de como os dados gerados pelo modelo podem ser utilizados;
- Dificuldade em se manter os modelos em sintonia com os dados;
- Falta de confiança nos modelos por parte dos usuários;
- Baixa interação entre modelos e usuários.

O SAD pode ser utilizado em diversas áreas. Tem como propósito, dar suporte aos decisores na tomada e implementação de decisões. Caracteriza-se pelo uso ativo em todos os aspectos das atividades gerenciais, sendo utilizado em todos os níveis da organização. Facilita a comunicação, interação e aprendizado dos usuários que nem sempre são formados apenas por gerentes. Além disso, enfatiza o aumento da eficácia individual e organizacional, sendo flexível e evolutivo (BIDGOLI, 1989).

A tabela 3.1, adaptada de Clericuzi *et al.* (2006), apresenta um resumo dos aspectos considerados importantes para o desenvolvimento de um SAD, identificados na literatura.

Tabela 3.1 – Resumo dos aspectos importantes para o desenvolvimento de um SAD

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS	REFERÊNCIAS
Nível de estruturação do problema	O SAD auxilia nas decisões com problemas semi ou não-estruturados.	Bidgoli (1989), Courtney (2001), Davis (1974), Laudon & Laudon (2004), Sprague & Watson (1989), Stair (1998).

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS	REFERÊNCIAS
Envolvimento do decisor e do profissional de TI	O usuário deve participar de todas as etapas do desenvolvimento do SAD, elaborando considerações a respeito do problema. O Profissional de TI além de conhecer as linguagens de programação deve entender a respeito do problema e do ambiente em que se encontra inserido.	Alter (1994), Bidgoli (1989), Davis (1974), Sprague & Watson (1989), Singh <i>et al.</i> (1996).
Treinamento	É de fundamental importância para que o decisor não sinta dificuldade na manipulação do sistema.	Alter (1994), Mykytyn (1988), Málaga (2000).
Adaptabilidade	O SAD deve ter capacidade de inter-relacionamento com modelos.	Alter (1994), Bidgoli (1989), Courtney (2001), Davis (1974), Laudon & Laudon (2004), Sprague & Watson (1989), Stair (1998), Singh <i>et al.</i> (1996), Fazlollahi <i>et al.</i> (1997).
Interface amigável	O sistema deve se concentrar de forma específica em recursos que facilitem seu manuseio por usuários não especializados em computação.	Alter (1994), Courtney (2001), Sprague & Watson (1989), Sankar (1995), Jiang & Klein (2000), Pearson & Slim (1994), Rathman <i>et al.</i> (1995).
Origem dos dados	O SAD apresenta a capacidade de combinar e adicionar fontes ou origens de dados internos (originados nos sistemas internos à empresa) ou externos (originados no ambiente externo à empresa).	Bidgoli (1989), Sprague & Watson (1989), Stair (1998), Laudon & Laudon (2004).
Fatores influentes na tomada de decisão	O SAD apóia o decisor, não o substitui.	Alter (1994), Bidgoli (1989), Davis (1974), Sprague & Watson (1989).

(Adaptado de Clericuzi *et al.* 2006)

O termo SAD refere-se a uma classe de sistemas que apoiam o processo de tomadas de decisão. Permite que o decisor recupere dados e teste alternativas durante o processo de resolução do problema (ALTER, 1980 *apud* DAVIS & OLSON, 1985) .

Para Keen & Morton (1978, *apud* DAVIS & OLSON, 1985), o SAD representa uma abordagem diferente para sistemas de informação apoiados por decisões semi-estruturadas e não-estruturadas. A abordagem não é de apenas estruturá-los e automatizá-los. Preferencialmente deve apoiar uma variedade de processos de decisão não estruturados. Isto traz diversas implicações para o projeto e uso destes sistemas:

- o projetista do SAD aplica um conjunto diferenciado de habilidades quando comparado com o projetista de sistemas operacionais. Os projetistas do SAD precisam não apenas serem tecnicamente competentes como também devem ser capazes de observar, entender e identificar o “mundo” dos decisores;
- a tecnologia requerida pelo SAD baseia-se no acesso flexível. Computadores comuns são mais importantes que centro de processamento de dados;
- opta por simples e pequenos modelos que são facilmente compreendidos e implementados ao contrário dos complexos modelos;
- o desenvolvimento do SAD é evolutivo e requer participação do decisor.

Decisões altamente repetitivas (quer sejam estruturadas, semiestruturadas ou não estruturadas) podem beneficiar o SAD. Se o processo de decisão é basicamente o mesmo, um modelo pode ser adaptado para um processo, mesmo que possua um único decisor (*ibidem.*)

Ainda de acordo com os autores citados, decisões não-repetitivas necessitam de um apoio à decisão das mais diferentes naturezas. Primeiramente requer do sistema que o apoio à decisão seja flexível com o acesso a dados e outras formas de informação, assim como acesso a banco de dados externos. Para cada fase da tomada de decisão, diferentes tipos de dados em diferentes formatos são necessários para cada processo decisório.

Segundo Davis & Olson (1985), o conceito de SAD não implica que todas as informações estejam no banco de dados do computador. Porém, é necessário que as informações sejam sistematicamente coletadas e arquivadas, permitindo o acesso do usuário do sistema.

Para Bidgoli (1989), um modelo é a representação de uma situação real. Para a sua construção alguns passos devem ser estabelecidos:

- definição do problema – é o passo mais importante. O problema sob investigação precisa ser definido com a maior precisão possível. Uma definição bem elaborada facilita a construção de um modelo;
- construção do modelo – Após uma cuidadosa definição do problema, o modelo é construído. Isto significa que todas as variáveis, restrições e hipóteses deverão estar dispostas em termos matemáticos;
- resolução do modelo – O modelo construído precisa ser resolvido para que se possa atribuir valores numéricos para cada variável. Isto geralmente é feito com o auxílio de um computador;
- análise da solução – A solução deve ser analisada enquanto que conclusões precisam ser feitas. O modelo talvez necessite de alguma correção, porém um modelo de SAD passa por um contínuo processo de atualização. Esta atualização é realizada devido às mudanças contínuas tanto nas informações disponíveis para o decisor quanto nos fatores cotidianos;
- teste e validação do modelo – O modelo deve ser testado e validado caso atenda as expectativas do usuário.

Existem várias maneiras de se classificar os modelos de um SAD, seja pelas suas funções, pelas técnicas utilizadas ou pela sua estrutura matemática. Quanto as suas funções, os modelos podem ser otimizados e não otimizados:

- modelos otimizados são designados para gerar a melhor solução possível para um determinado problema. Programação linear é um exemplo típico deste modelo.
- modelos não otimizados são designados para prover uma resposta boa o bastante para um problema, utilizando diferentes técnicas. Entretanto, esta solução não presume ser a melhor solução possível. São exemplos deste modelo: modelos de regressão, modelos de simulação e árvores de decisão (*ibidem*).

Bidgoli (1989) afirma ainda que a árvore de decisão é um modelo não otimizado utilizado quando o decisor precisa optar dentre muitas alternativas, cada uma apresentando diferentes resultados. Comumente existem probabilidades associadas a

cada alternativa. A árvore de decisão é representada graficamente, onde a alternativa com o maior ganho esperado ou com o menor custo esperado será selecionada.

3.3. Tomada de decisão

Edwards & Fasolo (2001) definem decisão como uma escolha irrevogável de uma ação que possui consequências relevantes e um valor.

Para Andrade (2004), a decisão é tida como consequência de uma série de fatos anteriores que definiram as bases para se chegar até ela.

Segundo Souza (2005), uma boa decisão deve ser uma consequência lógica daquilo que se quer, daquilo que se sabe e daquilo que se pode fazer, onde:

- o que se quer – refere-se às preferências que se tem pelas diversas consequências das decisões, que podem ser incertas ou distribuídas no tempo;
- o que se sabe – é o conhecimento das grandezas envolvidas e das relações entre elas, as informações trazidas ao processo, a percepção das circunstâncias e das “leis” básicas que prevalecem;
- o que se pode fazer – são as possíveis alternativas de ação (encontrar alternativas é a parte mais criativa do processo de decisão).

Para Turban (1993), a tomada de decisão foi durante muitos anos considerada como um talento, uma arte, que melhorava no decorrer do tempo através de aprendizado, via tentativa e erro. Assim, o processo decisório baseava-se mais na criatividade, no julgamento, na intuição e na experiência do administrador do que em métodos analíticos e quantitativos com suporte científico. Hoje a literatura apresenta modelos de decisão e técnicas que suportam mais formalmente o processo decisório.

Segundo Clemen (2001, *apud* ROLDAN & MIYAKE, 2004), existem dois tipos de decisão a serem tomadas: a boa decisão e a decisão de sorte. A primeira baseia-se num bom processo, buscando o equilíbrio em todos os fatores, provendo o resultado mais racional possível diante de todas as variáveis e influências envolvidas. A segunda é um tipo de decisão que “por sorte” propiciou um bom resultado.

Conforme Bispo (1998), existem fatores que têm influência direta no processo de decisão. Alguns destes exercem influência individual ou coletiva. São eles:

- a inteligência;
- a influência familiar;

- a religião;
- a cultura;
- os costumes e as crenças;
- o nível social;
- a saúde física e mental;
- o sexo;
- a ética moral e a ética profissional;
- o fator emocional, na hora certa da tomada de decisão.

As empresas apresentam uma estrutura organizacional própria que interfere e muitas vezes condiciona o processo de tomada de decisão. Nelas, existem fatores de influência que lhes são inerentes:

- a necessidade de produtos e/ou serviços com qualidade;
- a necessidade de atendimento ágil e personalizado;
- as condições exigidas por clientes e/ou fornecedores;
- as exigências da sociedade e do governo;
- as notícias da mídia;
- a cultura organizacional;
- a necessidade de preços e produtos competitivos;
- as tecnologias em uso;
- o melhor emprego dos recursos existentes;
- a concorrência;
- as normas existentes na empresa;
- a legislação em vigor;
- o meio ambiente.

De acordo com Angeloni (2003), as organizações devem desfrutar de um sistema de comunicação eficiente, que possibilite interna e externamente a circulação de informação e do conhecimento de forma rápida para que se possa tomar decisões de qualidade, em tempo hábil, adaptando-se às mudanças do meio ambiente em que se encontram inseridas. Para que isto ocorra o suporte da tecnologia torna-se indispensável.

Uma decisão apresenta elevada qualidade quando, de modo eficaz e efetivo, alcança os objetivos preestabelecidos, para os quais os meios e os recursos foram reservados (ANDRADE, 2004).

Ainda conforme Andrade (2004), são três as principais características que podem permitir a avaliação da qualidade de uma decisão: a satisfação dos interesses envolvidos, a adaptação dos meios necessários ao alcance dos objetivos estabelecidos e a consistência do curso de ação.

A tomada de decisão, hoje, é algo complexo, exigindo de todo e qualquer decisor o correto gerenciamento desta complexidade (BISPO, 1998).

3.4. Análise de decisão

De acordo com Hillier & Hillier (2006), a análise de decisão foca principalmente decisões administrativas, ou seja, quando as conseqüências das alternativas de decisão são conhecidas com um certo grau de certeza. Este meio de tomada de decisões é capaz de formular modelos matemáticos (programação linear, por exemplo) com funções objetivo que especifiquem as conseqüências esperadas de qualquer combinação de decisões.

Segundo Beardon *et al.* (2006), os decisores frequentemente precisam escolher entre alternativas seqüenciadas, uma de cada vez. Conseqüentemente, em várias situações, eles precisam decidir sem ter o conhecimento de todas as informações necessárias para a tomada de decisão.

Para a realização da análise de decisão alguns termos precisam ser definidos. Hillier & Hillier (2006) define:

- o decisor – É o indivíduo ou grupo de indivíduos responsável pela tomada de decisão (ou tomada de uma seqüência de decisões);
- as alternativas – São as opções de decisão que deverão ser feitas pelo decisor;
- o estado da natureza – O resultado da decisão será afetado por fatores “do acaso” que estarão fora do controle do decisor. Estes fatores “do acaso” determinam a situação que será encontrada quando a decisão é escolhida. Cada uma destas possíveis situações é definida como um estado da natureza;

- a probabilidade *a priori* - O decisor, geralmente, tem alguma informação a respeito das probabilidades associadas aos possíveis estados da natureza. Esta informação pode surgir em forma de estimativas subjetivas baseadas na experiência ou intuição do decisor, ou quando há alguma forte evidência envolvida. Quando estas estimativas são expressas na forma de probabilidades, são chamadas de probabilidade *a priori*;
- o *payoff* – é a medida quantificada do valor para o decisor das conseqüências dos resultados.

De acordo com Berger (1985), no processo de tomada de decisão, é de grande importância fazer considerações a respeito dos possíveis estados da natureza. O θ é utilizado para denotar o cenário de todos estes possíveis estados. Tipicamente, quando procedimentos são desenvolvidos para se obter informações sobre o θ , os experimentos são projetados para que as observações sejam distribuídas de acordo com alguma distribuição de probabilidade que apresente θ como um parâmetro de incerteza.

Na teoria da decisão tenta-se combinar informações provenientes de amostras com outros aspectos relevantes do problema permitindo que a melhor decisão seja feita. Além destas informações provenientes de amostras, dois outros tipos de informação são de grande relevância. A primeira refere-se ao conhecimento das possíveis conseqüências das decisões. Frequentemente este conhecimento pode ser quantificado definindo-se a perda (ou o ganho) que deveria ocorrer para cada possível decisão e para os vários possíveis valores de θ . A segunda refere-se ao conhecimento *a priori*. Geralmente estas informações são provenientes de experiências passadas sobre situações similares envolvendo semelhantes θ (*ibidem*).

Segundo Souza (2005), o chamado conhecimento *a priori* sobre θ consiste no “estado de informação inicial” de um sistema, tendo a ver com o conhecimento das circunstâncias predominantes. O decisor, ou o especialista, pela sua experiência acumulada, tem em sua mente um grande conjunto de informações a respeito do problema, e a hipótese bayesiana é que ele pode expressar esta evidência em termos de uma distribuição de probabilidade sobre θ .

O princípio de Bayes propõe que toda informação que um profissional adquire ao longo de anos de experiência pode ser tratada quantitativamente no problema de decisão. E essa distribuição *a priori*, que representa o conhecimento do especialista,

pode ser registrada no acervo da empresa. Esta probabilidade *a priori*, traduz o “grau de crença” que o especialista tem nas chances sobre o que pode acontecer (*ibidem*).

De acordo com Raiffa (1970), o enfoque bayesiano reveste-se de importância nas situações em que se dispõe de poucos dados ou mesmo nenhum. Nestas situações não faz sentido desprezar-se o conhecimento *a priori* que um especialista tenha sobre a variável (ou variáveis) em questão, resultado de sua convivência com a estrutura, os condicionantes e aspectos intervenientes do problema e seus detalhes, que o habilitam a explicitar esse conhecimento na forma de uma distribuição de probabilidade.

3.5. Árvore de decisão

Uma das possíveis técnicas utilizadas no SAD em modelos que descrevem o comportamento do sistema (modelos descritivos) é a Árvore de Decisão. Esta técnica é utilizada quando transações entre várias alternativas são realizadas pelo decisor, cada uma possuindo um diferente resultado (COSTA *et al.*, 2002).

A árvore de decisão exhibe e analisa o problema graficamente sendo utilizada quando a decisão é tomada sob risco.

É uma estrutura de raciocínio onde é identificado o valor que será obtido de cada alternativa proposta e as probabilidades em que se divide o estado da natureza especificamente. Pode ser utilizada para qualquer problema de decisão, possibilitando a identificação das possibilidades (alternativas) de solução, das variáveis, das probabilidades em que se apresenta dividido o problema e do ganho final esperado, de acordo com o tipo do cenário (GARBER, 2002).

De acordo com Bronson (1985, *apud* SANTOS, 2005), uma árvore de decisão é uma técnica que representa um processo decisório. As árvores são utilizadas na escolha de decisões ótimas em processos complicados. A decisão sugerida é aquela que leva a um ganho esperado máximo.

Para Hillier & Hillier (2006), uma árvore de decisão é um método gráfico capaz de expressar, em ordem cronológica, as possíveis ações que se encontram disponíveis para o decisor e as escolhas determinadas por acaso. A árvore de decisão é composta por nós e ramos. Os pontos de junção são chamados de nós, enquanto que as linhas que partem de cada nó são chamadas de ramos. Os nós podem ser classificados como:

- nós de decisão - são representados graficamente por um quadrado, indicando que a escolha precisa ser feita naquele ponto do processo pelo

decisor. Os ramos que se originam dos nós de decisão apresentam alternativas que o decisor escolherá no instante em que conhece o evento anterior;

- nós da natureza - são representados graficamente por um círculo, indicando que um evento aleatório ocorre naquele determinado ponto. Ao longo dos ramos, provenientes dos nós da natureza, existem números que representam a probabilidade com que cada evento irá ocorrer.

Através da figura 4.1 verifica-se que quando um decisor se depara com um nó de decisão (nó “A”), escolhe um dos possíveis ramos alternativos para percorrer. Quando um decisor encontra-se diante de um nó da natureza (nó “B”), fica sem controle no que se refere ao percurso que deverá seguir, ou seja, o ramo que irá percorrer. A definição do caminho será dada por eventos do acaso, cujas probabilidades (0,30 e 0,70 neste caso) são associadas aos ramos que partem do nó da natureza.

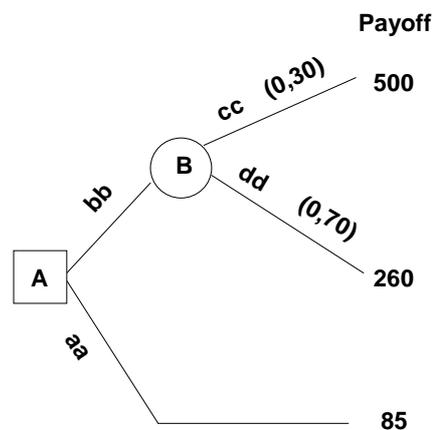


Figura 4.1 – Estrutura de uma árvore de decisão

Uma árvore de decisão é bastante útil para visualização e análise de um determinado problema. Quando o problema é simples, o uso da árvore de decisão é opcional. No entanto, para problemas complexos, onde uma seqüência de decisões precisa ser feita, o uso da árvore de decisão se torna de grande valia (HILLIER & HILLIER, 2006).

4. MODELO DE DECISÃO

Nesse capítulo é apresentada a construção do modelo de decisão. Primeiramente é feita uma breve descrição sobre o *software Treeplan*, seguida da apresentação do construção do modelo de decisão e das considerações finais sobre o modelo.

4.1. Treeplan

O *software Treeplan* é bastante utilizado para a elaboração de uma árvore de decisão. Através de comandos adequados os componentes necessários são inseridos com rapidez. Um pequeno exemplo é mostrado a seguir:

O primeiro passo na construção de uma árvore de decisão através do *software Treeplan* consiste em inserir uma árvore inicial através do comando *New Tree* visualizado na figura 4.2.

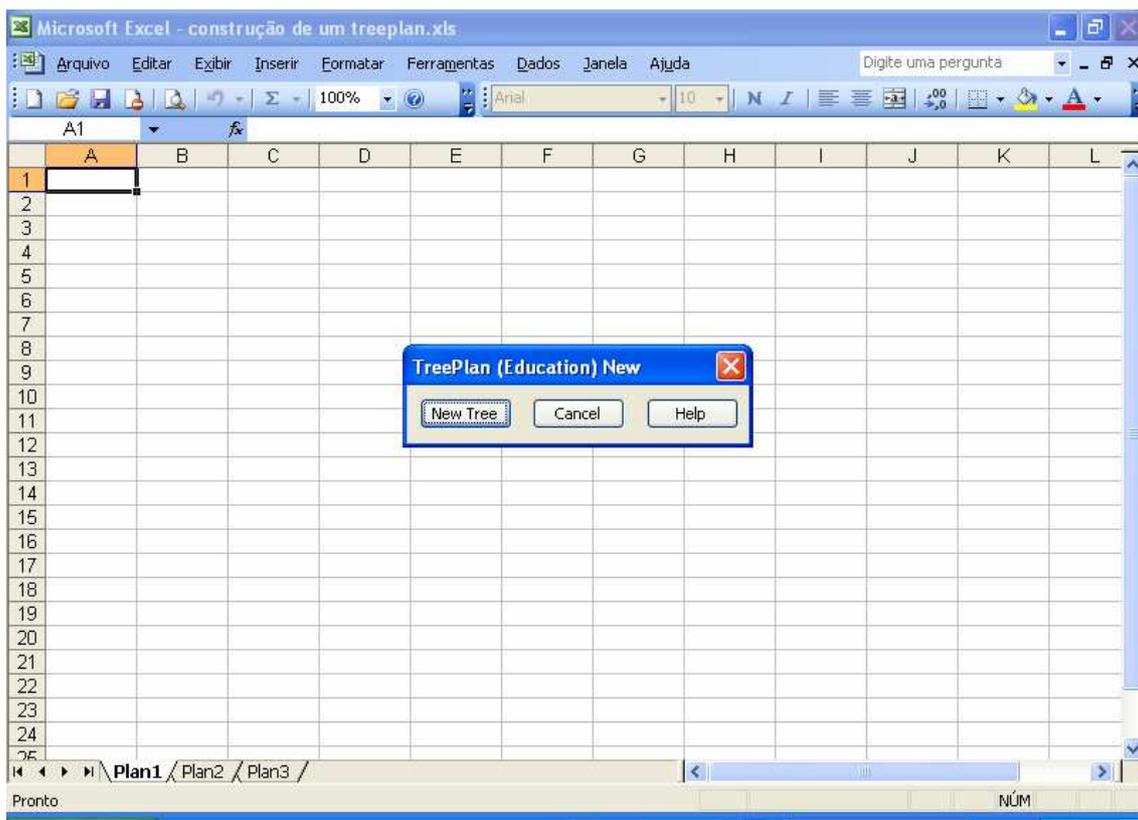


Figura 4.2 – Tela inicial do software Treeplan

Com o comando *New Tree* acionado, surge na tela o primeiro trecho de uma árvore de decisão composto de um nó de decisão e seus ramos (Figura 4.3).

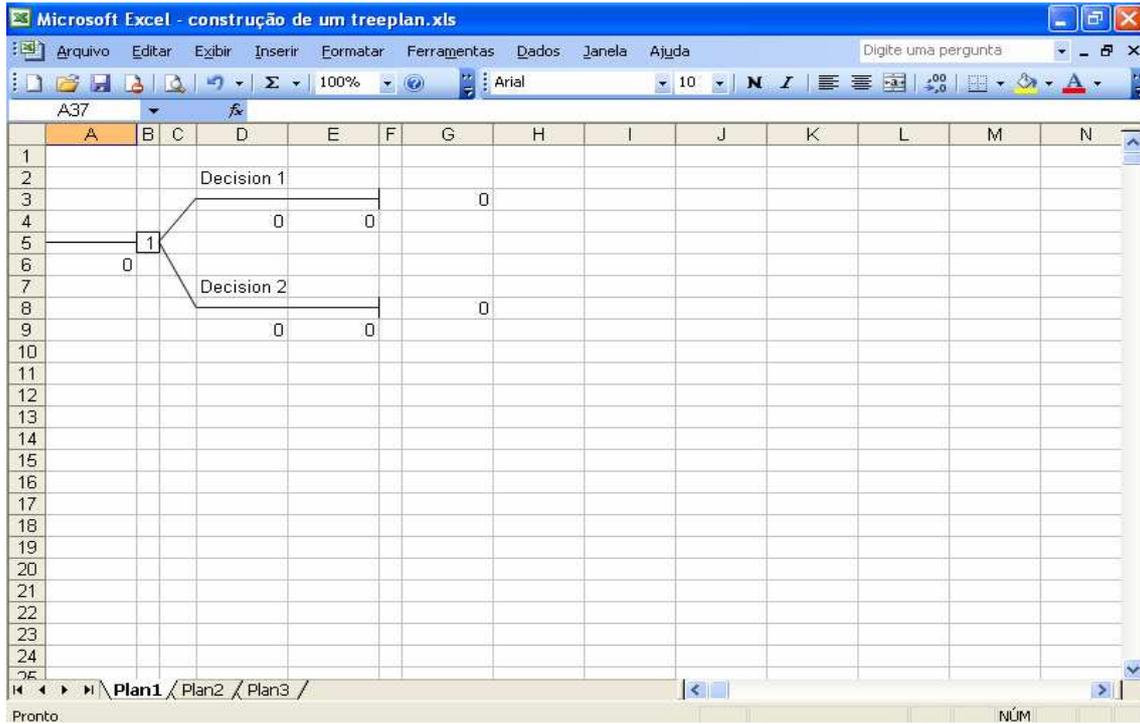


Figura 4.3 – Árvore de decisão inicial do exemplo

Acionando a célula desejada na planilha, alteram-se os valores e descrição das decisões a serem tomadas (Figura 4.4).

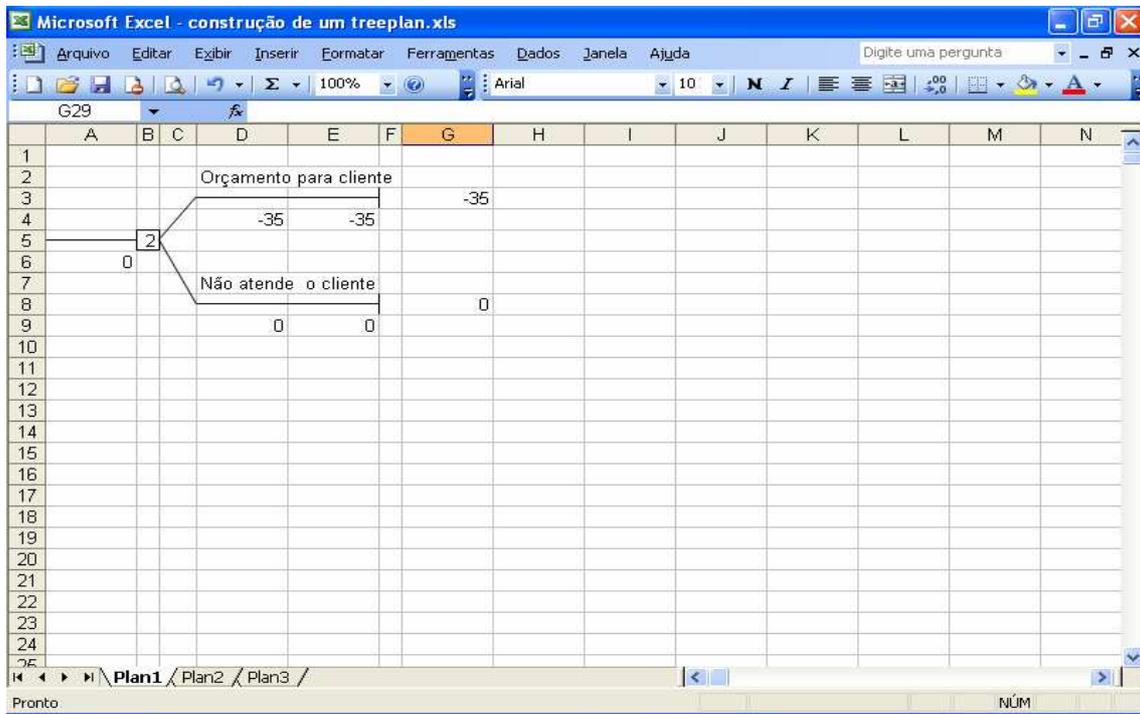


Figura 4.4 – Alteração dos valores e descrições da árvore de decisão

O *software* possibilita a realização de alterações na estrutura da árvore, adicionando ou removendo, por exemplo, um nó da natureza ou de decisão com seus respectivos ramos (figura 4.5).

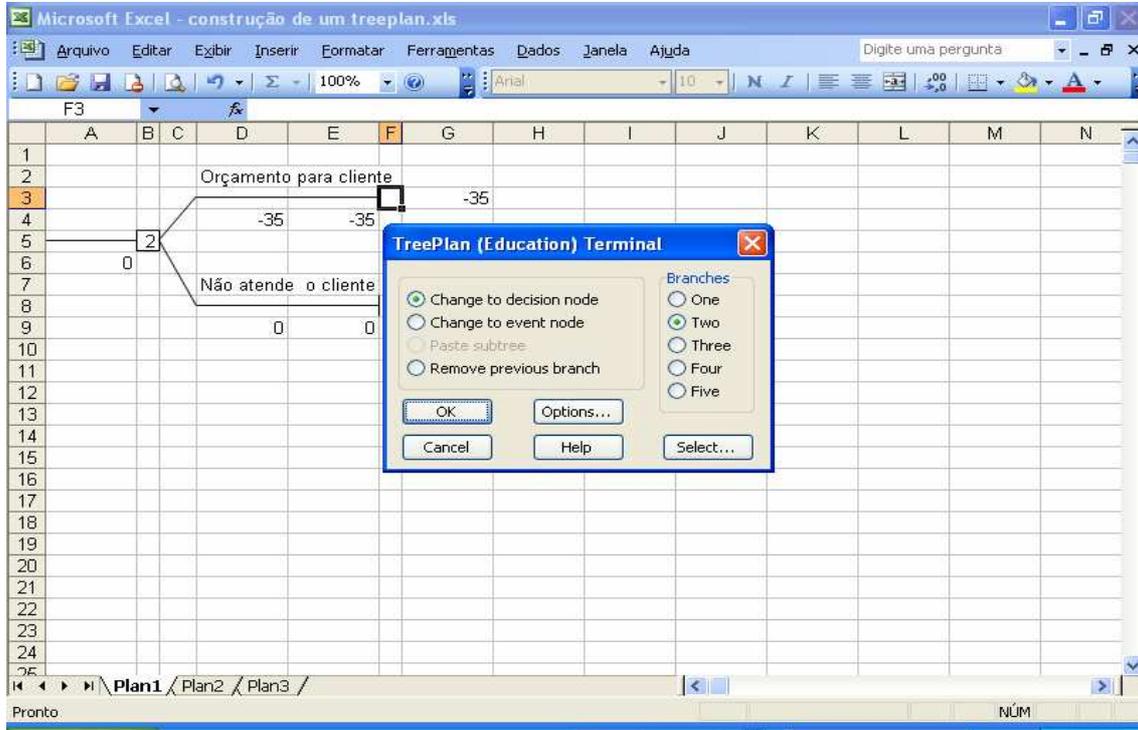


Figura 4.5 – Adição de um nó da natureza na estrutura da árvore de decisão

O *Treepplan* oferece vários recursos que podem ser explorados de acordo com a necessidade do usuário. Na elaboração das árvores são utilizadas fórmulas que estão embutidas em algumas células específicas do programa.

A fim de facilitar o entendimento, a figura 4.6 retrata a árvore de decisão final do exemplo em questão: um pequeno trecho de uma prestação de serviço não planejada. Os nós de decisão estão contidos nas células B13 e J5 e o nó da natureza na célula F9. Nas células H3 e H11 estão as probabilidades de ocorrer uma das ações que não depende do decisor: o cliente aceita o orçamento ou simplesmente rejeita-o. O decisor, no caso a empresa de gesso executora do serviço, define, apenas, se envia o orçamento para o cliente ou não o atende e se executa o serviço após o expediente ou durante o mesmo. Os números que estão inseridos dentro dos nós representam e indicam a alternativa ótima para aquela decisão. O número 1 que se encontra dentro do quadrado (nó de decisão situado na célula B13) indica que a decisão a ser tomada é a de encaminhar o orçamento para o cliente. Se ao invés do número 1 houvesse o número 2

na mesma célula, a ação a ser tomada seria a de não atender o cliente. O mesmo procedimento é válido para o nó de decisão da célula J5. No final da montagem pode-se identificar um número dentro de cada nó de decisão, indicando que caminho (ramo) deve ser escolhido como uma melhor decisão.

Por fim, conclui-se neste exemplo que, seguindo os números contidos dentro dos nós de decisão verificados na figura 4.6, deve-se decidir pelo envio do orçamento para o cliente. Caso haja aceitação do orçamento por parte do cliente, deve-se executar o serviço durante o expediente obtendo-se o *payoff* de \$155. Este valor é obtido através da soma de todos os valores parciais ao longo da trajetória escolhida, até a chegada neste valor final.

O valor que se encontra mais próximo de cada nó (células A14, E10 e I6 neste caso) representa o *payoff* esperado para aquele ponto da árvore e é obtido somando-se os valores da direita para a esquerda até aquele referido ponto. Em caso de existência de probabilidades, estas são multiplicadas pelos respectivos valores atribuídos aos nós da natureza antes da adição.

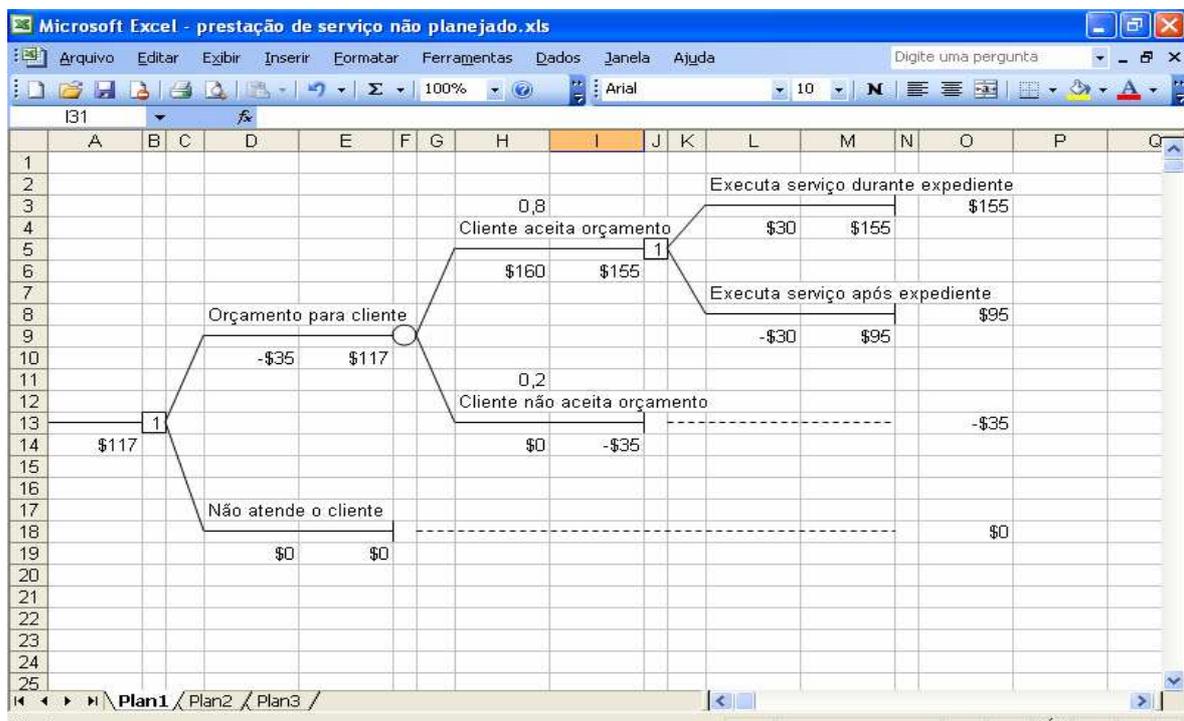


Figura 4.6 – Árvore de decisão final utilizando o software Treeplan

A utilização da técnica da árvore de decisão propicia à empresa um melhor direcionamento quanto a sua tomada de decisão, além de definir o maior ganho possível dentre as possibilidades em questão.

4.2. Construção do modelo

Para suportar o processo decisório da empresa em estudo é proposto um modelo não otimizado através da técnica da árvore de decisão. A construção da árvore de decisão é realizada através da ferramenta computacional *Treepplan*. Os valores atribuídos às variáveis baseiam-se no conhecimento *a priori* da empresa. A análise de sensibilidade dos valores obtidos é efetuada através do lançamento de alguns destes valores em planilhas desenvolvidas no *Microsoft Office Excel*.

Para a aplicação do modelo de árvore de decisão foi promovido um estudo de caso numa empresa aplicadora de gesso que tem sua sede na cidade de Jaboatão dos Guararapes, região metropolitana do Recife. Atua na execução de serviços em gesso como: aplicação de revestimento em pasta de gesso em paredes e tetos, elevação de paredes em blocos de gesso e aplicação de forro de gesso liso e decorado. Presta serviço para grandes empresas construtoras de edificações verticais, assim como para clientes que desejem realizar serviços em suas residências. No mercado há mais de 9 anos, já concluiu dezenas de obras verticais, revestindo paredes e tetos das unidades residenciais e áreas comuns das edificações. Produz mensalmente cerca de 5.000 m² de revestimento em pasta e 2000 m² de forro de gesso. Possui, aproximadamente, 22 pessoas no seu quadro funcional. Todo o material adquirido vem de empresas localizadas na cidade de Araripina e entorno. Como diferencial dentre as demais empresas do ramo, destaca-se pelo desenvolvimento de processos para o reaproveitamento de resíduos gerados durante a aplicação do gesso nos serviços executados, primando sempre pela qualidade.

A administração da empresa é composta por 3 integrantes que são responsáveis principalmente pela aquisição de materiais e equipamentos, tarefas administrativas, contato e atendimento aos clientes, transporte de materiais e funcionários entre os serviços, gerenciamento da execução, conclusão e aprovação do serviço. Deve-se ressaltar que todos os serviços são executados pelos próprios funcionários da empresa.

As informações necessárias ao estudo das condições atuais de gerenciamento foram fornecidas pelos seus gestores. O estudo de caso, em questão, refere-se ao planejamento e execução de um serviço de forro de gesso de um *stand* de vendas que

não estava inserido no planejamento da empresa executora. A escolha deste tipo de serviço para análise se deve à frequência com que o mesmo é realizado. Os valores encontrados na árvore de decisão elaborada referentes a perdas e ganhos devem ser interpretados em reais (R\$).

É importante citar que devido a grande extensão da árvore de decisão elaborada no *Treepplan* alguns recursos disponíveis no *software* ficaram inoperantes como, por exemplo, a colocação da unidade monetária nos números associados a ganhos e perdas e funções de formatação da própria árvore. A árvore construída pode ser verificada e analisada por completo no Anexo 1 deste trabalho. Para melhor visualização e compreensão da árvore de decisão construída, serão disponibilizados, nas páginas seguintes, comentários e trechos da árvore representados por figuras.

Antes de se iniciar qualquer comentário vale ressaltar que, quando se fizer referência a um cliente antigo, este será chamado de empresa X, enquanto que, para um novo cliente, será adotada a denominação de empresa Y.

De acordo com a figura 4.7, verifica-se que um cliente solicita, sem nenhum planejamento prévio, a execução de um serviço terceirizado de gesso. De posse desta solicitação, o decisor (no caso a empresa executora) pode optar por:

A – no caso da demanda ser de um cliente antigo (parceiro), a empresa busca atendê-lo de imediato, enviando o orçamento o mais breve possível. Isto se deve à parceria existente entre ambos já há um certo tempo, o que faz com que a empresa X adquira confiança no seu parceiro prestador de serviços. O atendimento imediato gera custos para a empresa, devido à execução de atividades não planejadas como, por exemplo, a definição de equipe e o deslocamento de funcionários para a execução do trabalho, visita inesperada ao local do serviço para verificação das condições existentes, além da aquisição de certos materiais que muitas vezes não são encontrados no estoque. Além dessas atividades extras realizadas neste caso, a empresa prestadora de serviços ainda sofre com a queda na produtividade e com a insatisfação dos funcionários que paralisam os serviços que estão sendo executados, deixando-os muitas vezes pela metade;

B – na hipótese de um cliente estabelecer um primeiro contato com a empresa executora, um orçamento é elaborado e enviado ao cliente. A elaboração do orçamento e a mobilização de pessoal geram custos para a empresa, além dos já citados anteriormente;

C – a provável empresa executora decide não atender o novo cliente, a fim de não ter o seu planejamento previsto comprometido.

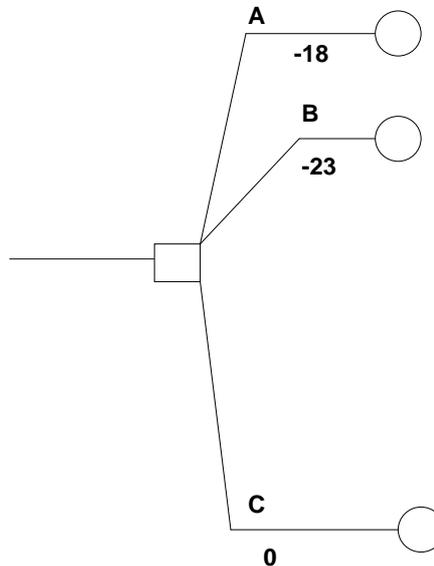


Figura 4.7 – Decisão a respeito do atendimento ao cliente

Conforme figura 4.8, verifica-se que a empresa prestadora do serviço aguarda uma posição do cliente quanto ao orçamento, podendo o cliente:

1a – aceitar o orçamento, o que ocorre com uma probabilidade de 0,85, gerando ganhos para a contratada que terá um novo serviço para realizar;

2a – rejeitar o orçamento, o que ocorre com uma probabilidade de 0,15. Esta baixa probabilidade se deve ao fato de os preços aplicados no orçamento estarem de acordo com os preços praticados no mercado, além da qualidade final do serviço, o que faz com que os orçamentos tenham um bom nível de aceitação.

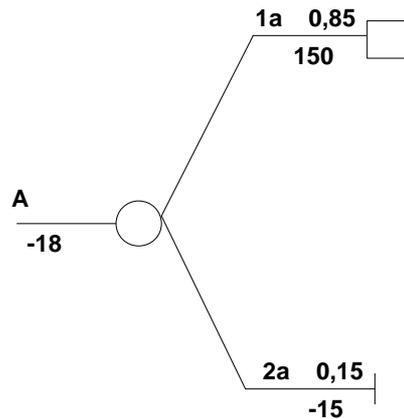


Figura 4.8 – Aceitação ou rejeição do orçamento por parte do cliente

De acordo com a figura 4.9, é percebido que tendo o cliente aceito o orçamento elaborado a empresa executora decide se:

D – solicita a uma empresa, onde está realizando outro serviço, a liberação de funcionários durante o expediente para a realização do serviço não planejado da empresa X. Esta tomada de decisão se deve muitas vezes ao fato de que esta outra empresa tem uma folga maior no seu cronograma quando comparada às demais. Esta liberação de funcionários acarreta custos referentes à transferência de pessoal, além de prolongar o cronograma previsto do serviço que está sendo executado;

E – executa o serviço não planejado após o expediente, sendo necessário para isto o pagamento de horas extras e o fornecimento de alimentação para os funcionários que irão trabalhar após o expediente. Isto, na maioria das vezes, gera uma insatisfação nos funcionários que em sua grande parte reside muito distante dos locais de trabalho, inclusive em outras cidades;

F – transfere uma equipe que está trabalhando noutro serviço da mesma empresa X, não criando assim transtornos para outros clientes. Esta é a melhor opção dentre as três existentes, pois o serviço que será interrompido é da mesma empresa que solicitou outro fora da programação, ou seja, não gera insatisfação do cliente de outra empresa.

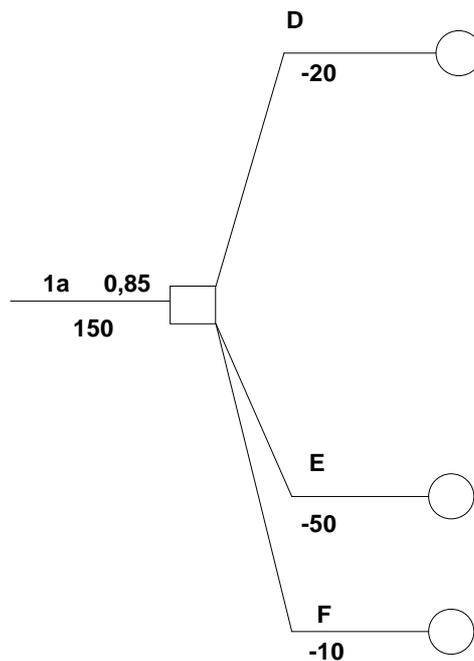


Figura 4.9 – Possíveis decisões a respeito da definição da equipe para serviço

A empresa prestadora solicita a um outro cliente, onde está realizando outro serviço, a liberação de funcionários durante o expediente para a realização do serviço não planejado da empresa X (figura 4.10). Este outro cliente poderá:

5a – concordar, com uma probabilidade de 0,85, com a transferência de funcionários para a realização dos serviços da empresa X, simplificando as ações a serem tomadas pela executora dos serviços. Esta alta probabilidade se deve à confiança existente entre ambas as partes, de que no final do serviço nenhuma sairá no prejuízo;

6a – cancelar o contrato entre ambas as partes caso a equipe seja transferida. Isto ocorre com probabilidade de 0,10, pois, na maioria das vezes, a executora busca resolver este impasse de outra forma, já que a mesma não deseja perder o contrato em vigor e nem o cliente;

7a – aplicar multa estabelecida em contrato, caso a terceirizada retire equipes deste cliente para a realização dos serviços da empresa X, ocasionando atrasos e interrupção das atividades. Ocorre com uma probabilidade de 0,05.

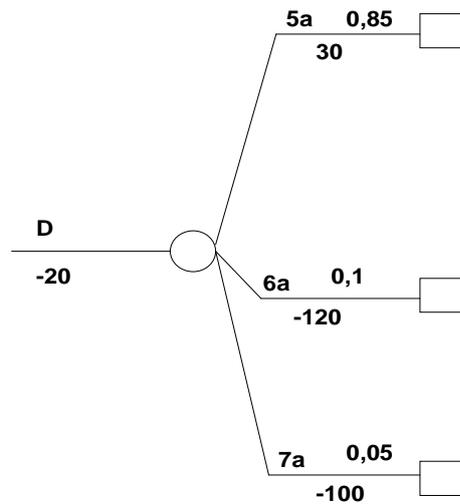


Figura 4.10 – Possíveis conseqüências após tomada de decisão D

De acordo com a figura 4.11, percebe-se que caso haja um comum acordo, com a transferência de funcionários de um cliente qualquer para a realização dos serviços da empresa X, a contratada poderá:

I – negociar com o cliente de onde foram transferidos os funcionários para que o atraso proporcionado por esta transferência seja diluído ao longo do cronograma restante;

J – executar os serviços que foram retardados durante os finais de semana para a atualização do cronograma. Isto gera custos extras como passagem, alimentação e horas extras para a empresa executora.

L – adicionar equipes extras para a retomada do cronograma e sua atualização, gerando custos para a contratada como a transferência de pessoal, por exemplo.

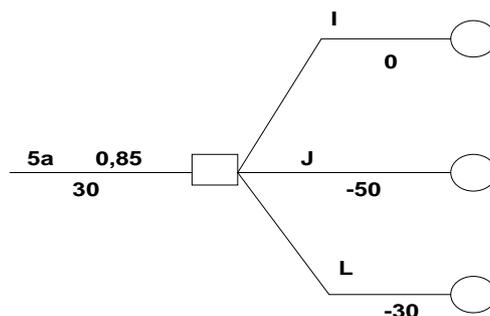


Figura 4.11 – Decisões possíveis referentes a retomada do serviço anterior

Após a execução dos serviços não planejados (figuras 4.12, 4.13 e 4.14), a empresa X poderá fazer a seguinte avaliação final dos serviços prestados pela contratada:

- a qualidade do serviço supera as expectativas, com uma probabilidade de 0,55. Este tipo de avaliação gera ganhos consideráveis para a empresa executora que fica com uma imagem positiva diante dos clientes;

- a qualidade do serviço atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,35. Este tipo de avaliação, apesar de não ser a ideal, é satisfatória para a empresa executora, pois no final atende aos requisitos impostos pelo cliente;

- a qualidade do serviço não atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,10. Este tipo de avaliação é negativa para a contratada que terá na maioria das vezes de refazer o serviço, além de ficar com um conceito inadequado diante da empresa contratante.

Segundo Paladini (2004), para o cliente, a avaliação final do serviço está diretamente ligada com a sua própria relação com a empresa. O cliente valoriza bastante o suporte recebido da empresa durante a execução do serviço. Cuidados como atenção no atendimento, resposta rápida às formulações e solicitações realizadas, além de facilidades disponíveis são de fundamental importância para o cliente além, é claro, da qualidade do serviço executado. Verifica-se, assim, que a interação existente entre o cliente e a empresa é de fundamental importância para a mesma. Toda a etapa de atendimento ao cliente abrange expectativas expressas por ele durante a realização do serviço, sendo necessário por parte da empresa contratada uma grande flexibilidade, criatividade e capacidade de adaptação.

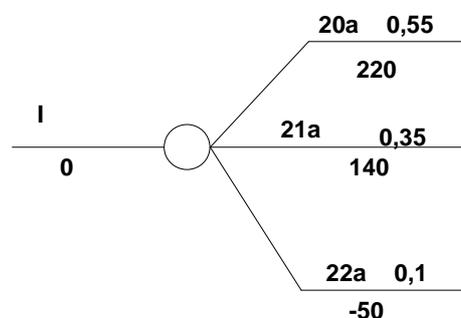


Figura 4.12 – Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão I

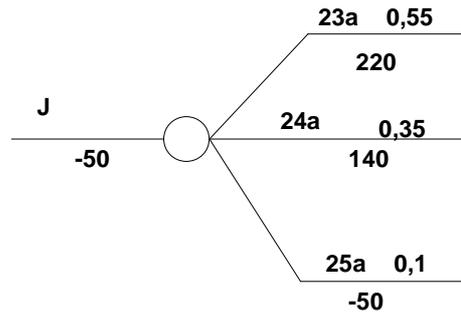


Figura 4.13 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão J

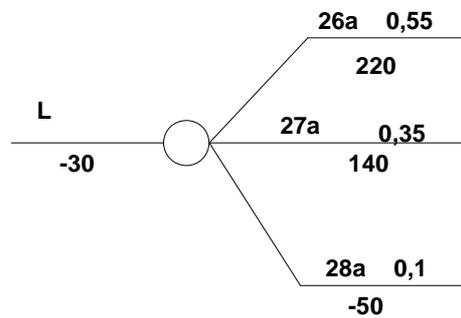


Figura 4.14 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão L

Caso a empresa deseje reincidir o contrato entre ambas as partes (figura 4.15), a contratada decide entre 2 opções: realiza o serviço da empresa X após o expediente ou não atende o novo cliente.

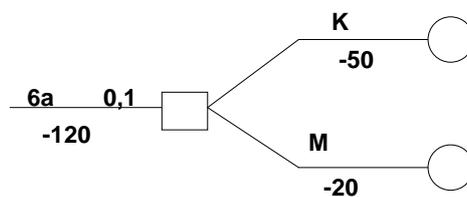


Figura 4.15 – Decisões a serem tomadas após ameaça de cancelamento de contrato

Caso o serviço da empresa X seja realizado após o expediente (figura 4.16), poderá apresentar a seguinte avaliação:

53a – a qualidade do serviço supera as expectativas, com uma probabilidade de 0,55. Este tipo de avaliação gera ganhos consideráveis para a empresa executora que fica com uma imagem positiva diante dos clientes;

54a – a qualidade do serviço atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,35. Este tipo de avaliação é satisfatória para a empresa executora, pois no final atendeu aos requisitos impostos pelo cliente;

55a – a qualidade do serviço não atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,10. Este tipo de avaliação é negativa para a contratada que terá na maioria das vezes de retificar o serviço, além de ficar com um conceito inadequado diante da empresa contratante.

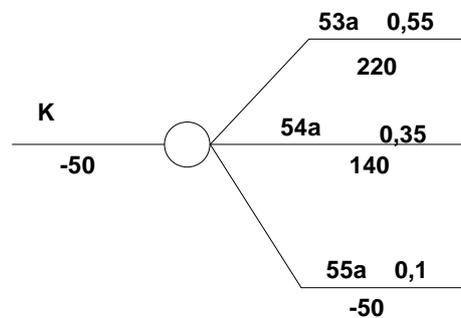


Figura 4.16 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão K

Optando por não atender o novo cliente (figura 4.17), a empresa prestadora de serviço pode ter o seu relacionamento comercial com o mesmo afetado no futuro (probabilidade de 0,20), gerando uma perda. Pode acontecer, também, do relacionamento comercial entre ambas as partes permanecer inalterado, mesmo com o serviço tendo sido recusado por parte da empresa aplicadora de gesso (probabilidade de 0,80).

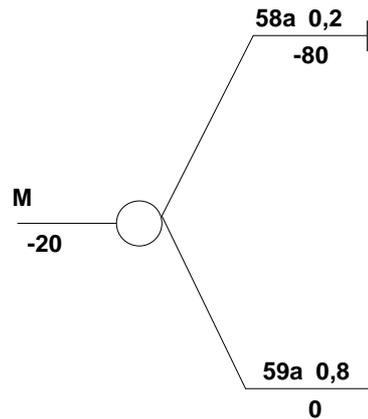


Figura 4.17 – Possíveis conseqüências do não atendimento ao novo cliente

A contratada, mesmo ciente da multa contratual, transferiu seus funcionários para a empresa X (figura 4.18), tendo posteriormente duas opções a serem tomadas:

N - executar os serviços, que foram retardados, durante os finais de semana para a atualização do cronograma. Isto gera custos extras como passagem, alimentação e horas extras para a empresa executora, além da multa contratual que terá de ser paga;

O – adicionar equipes extras para a retomada do cronograma e sua atualização, gerando custos para a contratada como a transferência de pessoal e a multa contratual.

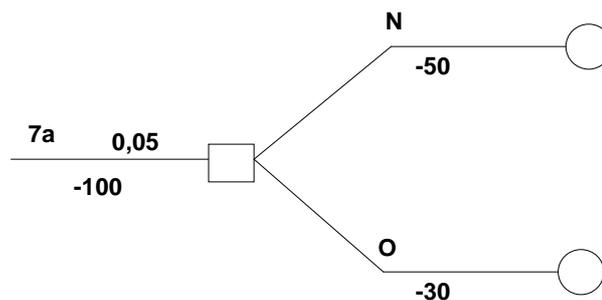


Figura 4.18 – Prestadora decide a respeito da atualização do cronograma

Após a execução dos serviços não planejados (figuras 4.19, 4.20, 4.21 e 4.22), a empresa X poderá fazer a seguinte avaliação final dos serviços prestados pela contratada:

– a qualidade do serviço supera as expectativas, com uma probabilidade de 0,55. Este tipo de avaliação gera ganhos consideráveis para a empresa executora que fica com uma imagem positiva diante dos clientes;

– a qualidade do serviço atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,35. Este tipo de avaliação é satisfatória para a empresa executora, pois no final atendeu aos requisitos impostos pelo cliente;

– a qualidade do serviço não atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,10. Este tipo de avaliação é negativa para a contratada que terá na maioria das vezes de retificar o serviço, além de ficar com um conceito inadequado diante da empresa contratante.

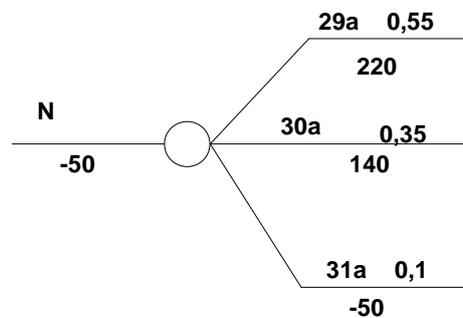


Figura 4.19- Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão N

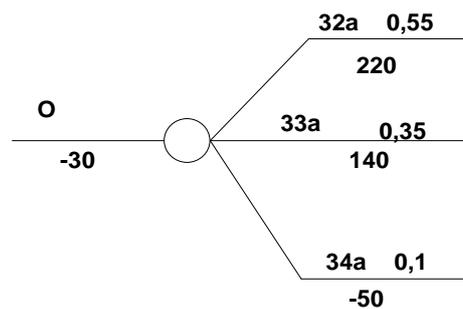


Figura 4.20 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão O

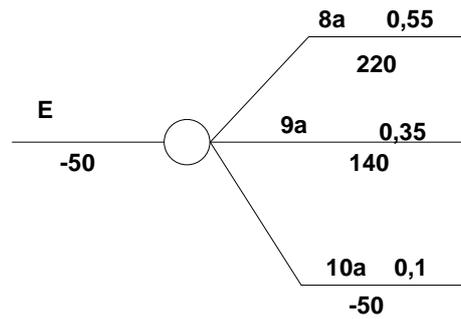


Figura 4.21- Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão E

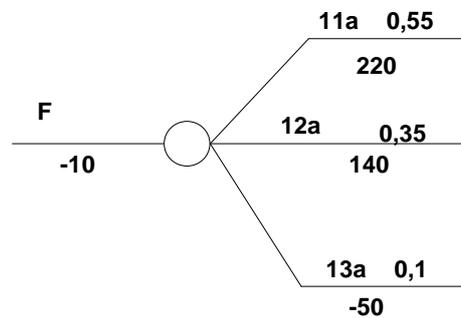


Figura 4.22 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão F

A empresa prestadora do serviço aguarda uma posição do novo cliente (empresa Y) quanto ao orçamento (figura 4.23), podendo o cliente:

4a – aceitar o orçamento, o que ocorre com uma probabilidade de 0,7, gerando ganhos para a contratada que terá um novo serviço para realizar. A probabilidade de aceitação do orçamento é um pouco mais baixa que a do cliente antigo, pois o mesmo já executou serviços anteriores, adquirindo maior confiança na contratada, dando-lhe assim preferência na escolha;

3a – rejeitar o orçamento, o que ocorre com uma probabilidade de 0,3, gerando custos para a prestadora.

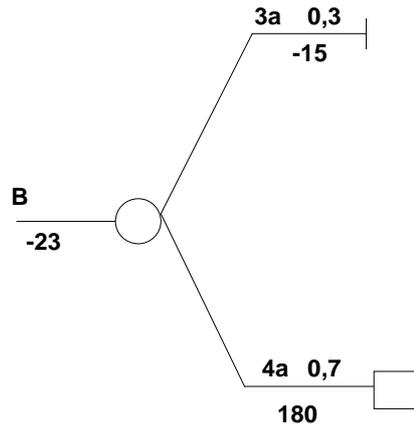


Figura 4.23 -Aceitação ou rejeição do orçamento por parte do cliente

Conforme figura 4.24, tendo o cliente aceito o orçamento elaborado, a empresa decide se:

G – executa o serviço não planejado após o expediente, sendo necessário para isto o pagamento de horas extras e alimentação para os funcionários que irão trabalhar após o expediente;

H – solicita a uma empresa, onde está realizando outro serviço, a liberação de funcionários durante o expediente para a realização do serviço não planejado da empresa Y. Esta liberação acarreta custos referentes à transferência de pessoal, além de provocar o atraso do cronograma previsto do serviço que estava sendo executado.

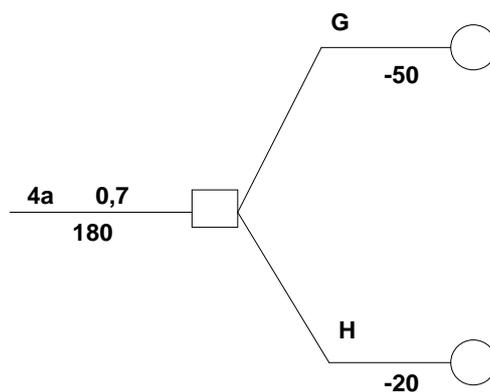


Figura 4.24 - Possíveis decisões a respeito da definição da equipe para serviço

Após a execução dos serviços não planejados após o expediente (figura 4.25), a empresa Y poderá fazer a seguinte avaliação final dos serviços prestados pela contratada:

17a – a qualidade do serviço supera as expectativas, com uma probabilidade de 0,65. Este tipo de avaliação gera ganhos consideráveis para a empresa executora que fica com uma imagem positiva diante dos clientes. Esta probabilidade de 0,65 é maior do que a do cliente antigo, visto que este último já está acostumado com o padrão de qualidade da execução dos serviços da contratada, enquanto que o novo cliente ao comparar os serviços executados com outra empresa contratada anteriormente verifica que a qualidade do serviço é superior;

18a – a qualidade do serviço atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,3. Este tipo de avaliação é satisfatória para a empresa executora, pois no final atendeu aos requisitos impostos pelo cliente;

19a – a qualidade do serviço não atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,05. Este tipo de avaliação é negativa para a contratada que terá na maioria das vezes de retificar o serviço, além de ficar com um conceito inadequado diante da empresa contratante.

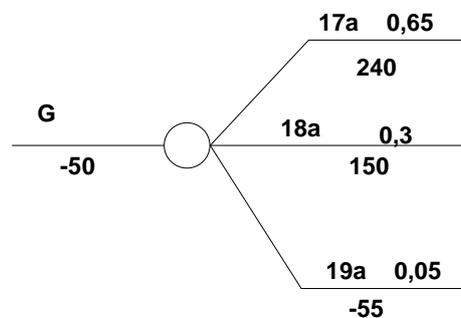


Figura 4.25 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão G

A empresa prestadora solicita a um outro cliente (figura 4.26), onde está realizando outro serviço, a liberação de funcionários durante o expediente para a realização do serviço não planejado da empresa Y. Este outro cliente poderá:

14a – aplicar multa estabelecida em contrato, caso a terceirizada retire equipes desse cliente para a realização dos serviços da empresa Y, ocasionando atrasos e interrupção das atividades. Ocorre com uma probabilidade de 0,05;

15a – cancelar o contrato entre ambas as partes, caso a equipe seja transferida. Isto ocorre com probabilidade de 0,10, pois na maioria das vezes a executora busca resolver este impasse de outra forma, já que a mesma não deseja perder o contrato em vigor e nem o cliente;

16a – aceitar em comum acordo, com uma probabilidade de 0,85, a transferência de funcionários para a realização dos serviços da empresa Y, simplificando as ações a serem tomadas pela executora dos serviços.

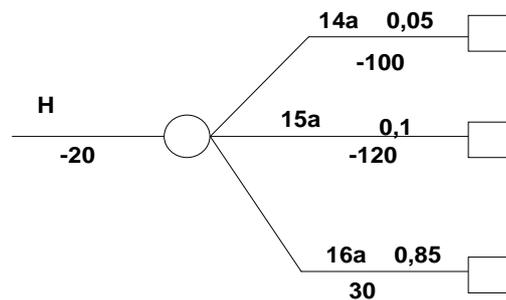


Figura 4.26- – Possíveis conseqüências após tomada de decisão H

A contratada, mesmo ciente da multa contratual, transfere seus funcionários para a empresa Y (figura 4.27), tendo posteriormente duas opções a serem tomadas:

P - executar os serviços que foram retardados durante os finais de semana para a atualização do cronograma. Isto gera custos adicionais com passagem, alimentação e horas extras para a empresa executora, além da multa contratual que terá de ser paga;

Q – adicionar equipes extras para a retomada do cronograma e sua atualização, gerando custos para a contratada como a transferência de pessoal e a multa contratual.

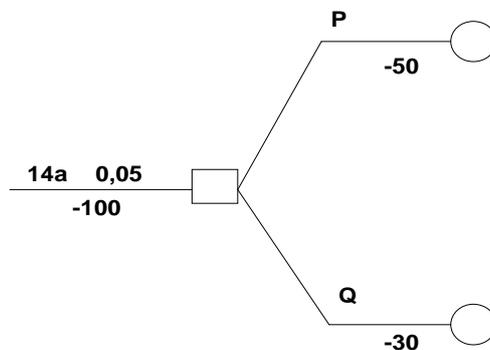


Figura 4.27 - Possíveis decisões a respeito da atualização do cronograma

Após a execução dos serviços não planejados (Figuras 4.28 e 4.29), a empresa Y poderá fazer a seguinte avaliação final dos serviços prestados pela contratada:

– a qualidade do serviço supera as expectativas, com uma probabilidade de 0,65. Este tipo de avaliação gera ganhos consideráveis para a empresa executora que fica com uma imagem positiva diante dos clientes. Esta probabilidade de 0,65 é maior do que a do cliente antigo, visto que este último já está acostumado com o padrão de qualidade da execução dos serviços da contratada, enquanto que o novo cliente ao comparar os serviços executados com outra empresa contratada anteriormente verifica que a qualidade do serviço é superior, atribuindo um valor maior, no que se refere a probabilidade referente a superação das expectativas do cliente;

– a qualidade do serviço atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,3. Este tipo de avaliação é satisfatória para a empresa executora, pois no final atendeu aos requisitos impostos pelo cliente;

– a qualidade do serviço não atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,05. Este tipo de avaliação é negativa para a contratada que terá na maioria das vezes de retificar o serviço, além de ficar com um conceito inadequado diante da empresa contratante.

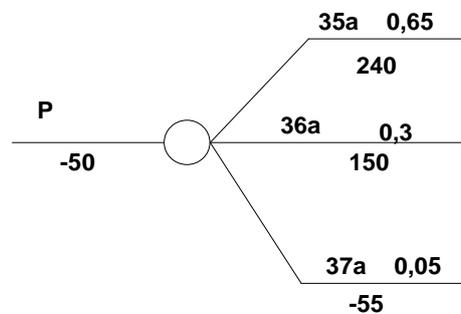


Figura 4.28 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão P

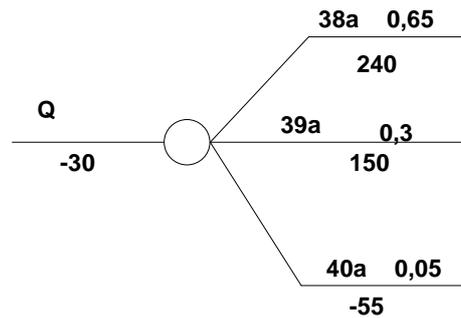


Figura 4.29 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão Q

Caso a empresa contratante deseje cancelar o contrato entre ambas as partes (figura 4.30), a contratada decide se realiza o serviço da empresa Y após o expediente ou se não atende o novo cliente.

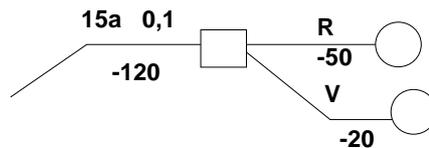


Figura 4.30 – Prestadora do serviço decide se atende ou não o novo cliente

Após a execução dos serviços não planejados após o expediente (figura 4.31), a empresa Y poderá fazer a seguinte avaliação final dos serviços prestados pela contratada:

41a – a qualidade do serviço supera as expectativas, com uma probabilidade de 0,65. Este tipo de avaliação gera ganhos consideráveis para a empresa executora que fica com uma imagem positiva diante dos clientes. Esta probabilidade de 0,65 é maior do que a do cliente antigo, visto que este último já está acostumado com o padrão de qualidade da execução dos serviços da contratada, enquanto que o novo cliente ao comparar os serviços executados com outra empresa contratada anteriormente verifica que a qualidade do serviço é superior, atribuindo um valor maior, no que se refere a probabilidade referente a superação das expectativas do cliente;

42a – a qualidade do serviço atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,3. Este tipo de avaliação é satisfatória para a empresa executora, pois no final atendeu aos requisitos impostos pelo cliente;

43a – a qualidade do serviço não atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,05. Este tipo de avaliação é negativa para a contratada que precisará, na maioria das vezes, retificar o serviço, além de ficar com um conceito inadequado diante da empresa contratante.

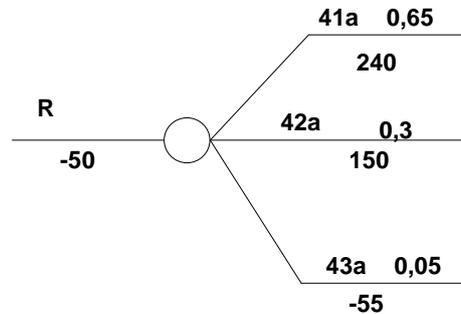


Figura 4.31 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão R

Optando por não atender o cliente (figura 4.32), a empresa prestadora de serviço pode ter o seu relacionamento comercial com o mesmo afetado no futuro (probabilidade de 0,20), gerando uma perda. Pode acontecer também do relacionamento comercial, entre ambas as partes, permanecer inalterado, mesmo com o serviço tendo sido recusado por parte da empresa aplicadora de gesso (probabilidade de 0,80).

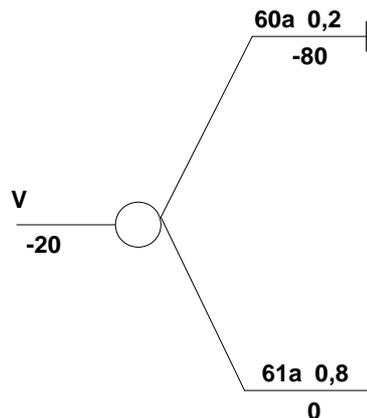


Figura 4.32 - Possíveis conseqüências do não atendimento ao cliente

Caso haja um comum acordo (figura 4.33), com a transferência de funcionários de um cliente qualquer para a realização dos serviços da empresa Y, a contratada poderá:

S – negociar com o cliente de onde foram transferidos os funcionários para que o atraso proporcionado por esta transferência seja diluído ao longo do cronograma restante;

T – executar os serviços que foram retardados durante os finais de semana para a atualização do cronograma. Isto gera custos extras com passagem, alimentação e horas extras para a empresa executora.

U – adicionar equipes extras para a retomada do cronograma e sua atualização, gerando custos para a contratada como a transferência de pessoal, por exemplo.

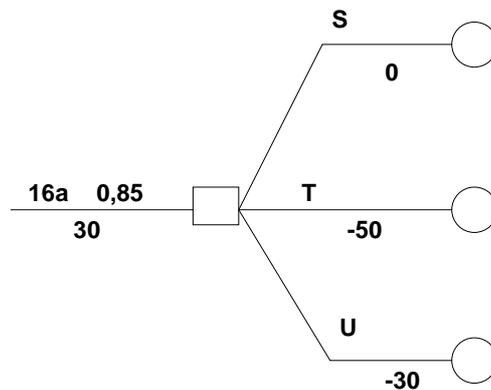


Figura 4.33 - Possíveis decisões a respeito da atualização do cronograma

Estando os serviços não planejados finalizados (Figuras 4.34, 4.35, 4.36), a empresa Y poderá fazer a seguinte avaliação final dos serviços prestados pela contratada:

– a qualidade do serviço supera as expectativas, com uma probabilidade de 0,65. Este tipo de avaliação gera ganhos consideráveis para a empresa executora que fica com uma imagem positiva diante dos clientes. Esta probabilidade de 0,65 é maior do que a do cliente antigo, visto que este último já está acostumado com o padrão de qualidade da execução dos serviços da contratada, enquanto que o novo cliente ao comparar os serviços executados com outra empresa contratada anteriormente verifica que a

qualidade do serviço é superior, atribuindo um valor maior, no que se refere a probabilidade referente a superação das expectativas do cliente;

– a qualidade do serviço atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,3. Este tipo de avaliação é satisfatória para a empresa executora, pois no final atendeu aos requisitos impostos pelo cliente;

– a qualidade do serviço não atende às expectativas, com uma probabilidade de 0,05. Este tipo de avaliação é negativa para a contratada que terá na maioria das vezes de retificar o serviço, além de ficar com um conceito inadequado diante da empresa contratante.

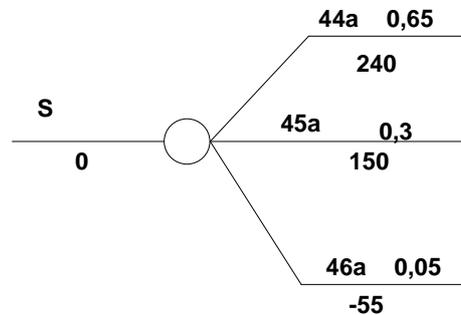


Figura 4.34 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão S

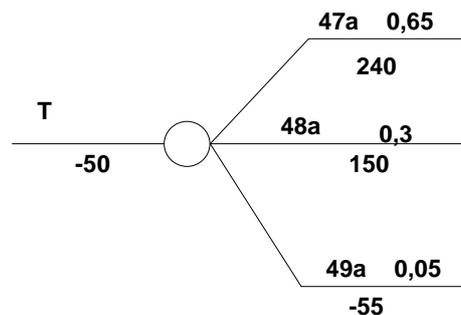


Figura 4.35 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão T

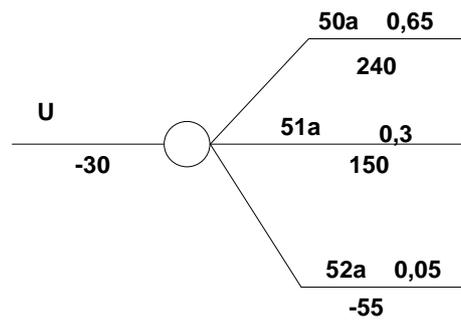


Figura 4.36 - Possíveis avaliações da qualidade do serviço após decisão U

Optando por não atender o cliente (figura 4.37), a empresa prestadora de serviço pode ter o seu relacionamento comercial com o mesmo afetado no futuro (probabilidade de 0,20), gerando uma perda. Pode acontecer também do relacionamento comercial entre ambas as partes permanecer inalterado, mesmo com o serviço tendo sido recusado por parte da empresa aplicadora de gesso (probabilidade de 0,80).

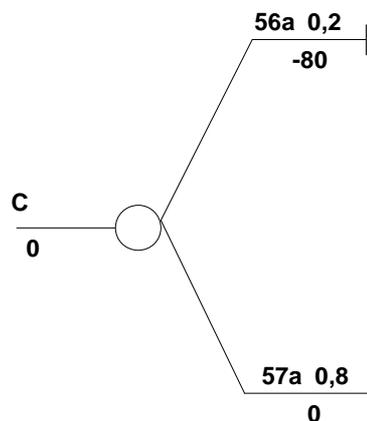


Figura 4.37 - Possíveis conseqüências do não atendimento ao cliente

A tabela com a descrição das alternativas de decisão e as conseqüências referentes ao estudo de caso encontram-se no Anexo 2 deste trabalho.

4.3. Considerações sobre o modelo

O modelo não otimizado, construído para este estudo de caso, mostra-se eficiente e de fácil entendimento para o decisor. A técnica da árvore de decisão propicia, através do *software Treeplan*, a construção da árvore. A facilidade de operação deste *software* é o ponto mais positivo, visto que, através de comandos de fácil acesso pode-

se construir uma árvore de decisão para uma situação específica num curto intervalo de tempo. A simples visualização e análise do cenário em que o decisor se encontra num determinado tipo de problema, tendo que optar entre tantas decisões ao longo de todo o processo e estando sujeito a fatores do acaso, é outro ponto forte. A não disponibilidade de formatação dos dados para árvores construídas que apresentem uma grande extensão, surge como um ponto negativo. Por fim, verifica-se que este modelo auxilia bastante o decisor, à medida que disponibiliza um suporte antes não ofertado para as tomadas de decisão da empresa.

5. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Nesse capítulo é apresentada a análise de sensibilidade. Primeiramente é exposta uma breve definição a respeito do item. Em seguida, a descrição de figuras com o intuito de se apresentar as planilhas desenvolvidas no Excel para este estudo de caso, assim como a possibilidade de se realizar a própria análise de sensibilidade através do software *Treepplan*. Por fim é realizada uma avaliação final a respeito da robustez do modelo.

5.1. Análise de sensibilidade

O processo de análise de sensibilidade ajuda o decisor a entender o problema, auxiliando-o na tomada de decisão e no relato de suas ações para outras pessoas. Cálculos de sensibilidade possibilitam ao decisor explorar os efeitos das variações dos seus dados no conjunto de alternativas produzidas pela análise de decisão, permitindo a verificação da robustez do modelo. Quando pequenas variações produzem efeitos substanciais, fica claro que o decisor deve parar e refletir a respeito de suas opiniões, garantindo assim que os números utilizados representem o melhor de suas preferências. Quando variações moderadas ou mesmo grandes variações são percebidas sem que afetem os dados em questão, qualquer incerteza atribuída pode ser ignorada. O decisor pode se concentrar em questões importantes, não se desviando para justificativas enfadonhas ou opiniões que não apresentam grande peso na decisão final (HOLTHAM,1992).

A análise de sensibilidade pode ser realizada utilizando os recursos disponíveis no *Treepplan*. Através do preenchimento de valores numa tabela criada no próprio arquivo do *software* e do acionamento de determinados comandos obtém-se valores específicos para determinada variação de probabilidade através de simulações. Uma melhor visualização pode ser verificada na figura 5.1.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "prestação de serviço não planejado.xls". The data is organized as follows:

Orçamento	Ação	Payoff esperado
	envia orçamento	\$117
0,7	envia orç	98
0,72	envia orç	102
0,74	envia orç	106
0,76	envia orç	109
0,78	envia orç	113
0,8	envia orç	117
0,82	envia orç	121
0,84	envia orç	125
0,86	envia orç	128
0,88	envia orç	132
0,9	envia orç	136

Figura 5.1 - Obtenção da tabela para a análise de sensibilidade através do Treeplan

Apesar de ser possível a realização da análise de sensibilidade através do *Treeplan*, a mesma será feita num outro arquivo do Excel onde serão desenvolvidas planilhas para o cálculo de valores através de simulações. Esta decisão se deve ao fato do *software* não variar proporcionalmente às probabilidades em um problema com mais de duas possibilidades de estados da natureza. No caso de três ou mais possibilidades o *software* realiza a análise de sensibilidade considerando apenas dois estados da natureza em cada análise, ou seja, quando a probabilidade de um estado da natureza aumenta, a outra diminui proporcionalmente, mantendo fixas as probabilidades restantes.

Com o intuito de se obter valores mais coerentes, foram desenvolvidas, no Excel, planilhas que distribuem a variação de uma determinada probabilidade proporcionalmente entre as demais.

Para um melhor entendimento, um exemplo será descrito a seguir, onde uma determinada situação apresenta três possibilidades de estados da natureza com as seguintes probabilidades: 0,60; 0,20; 0,20. A variação da primeira probabilidade para 0,70 faz com que a segunda varie para 0,10 e a terceira mantenha-se fixa em 0,20 no caso de se utilizar o *Treeplan*. Utilizando-se as planilhas desenvolvidas para este estudo de caso a mesma variação da primeira probabilidade faz com que as demais variem para 0,15 e 0,15 respectivamente.

A figura 5.2 ilustra o modelo de planilha que foi desenvolvido para este estudo de caso. Será adotada uma variação máxima de 15% para mais e para menos da probabilidade analisada, para a realização dos cálculos de sensibilidade. O preenchimento das planilhas com os valores simulados da probabilidade faz com que se obtenha para cada variação de probabilidade o *payoff* esperado. Este último é obtido através da soma de cada produto da probabilidade com o valor esperado num determinado ponto. De posse deste valor é realizado um comparativo com os demais ramos analisados para a definição da ação a ser tomada, ou seja, aquela que apresenta o maior *payoff* esperado. A árvore de decisão será analisada por etapas. Planilhas com os dados obtidos a partir das análises de sensibilidade serão apresentadas com os devidos comentários no Anexo 3 deste trabalho, onde utiliza-se a aproximação de duas casas decimais para os valores em questão.

Probabilidade da árvore ramo 20a				Resultados VP			
Ramo	Prob	VEP1	probxVEP1	VP	probxVEP1	MVE	Ação
20a	0,55	362	199,1	0,47	293	293	I
21a	0,35	282	98,7	0,49	296,5	296,5	I
22a	0,1	92	9,2	0,51	300	300	I
SPr	1	VEP2	307	0,53	303,5	303,5	I
Variação de 0,47 a 0,53				0,55	307	307	I
Variação da probabilidade do 20a acima				0,57	310,5	310,5	I
Ramo	Prob	VEP1	probxVEP1	0,59	314	314	I
20a	0,63	362	228,06	0,61	317,5	317,5	I
21a	0,31	282	87,42	0,63	321	321	I
22a	0,06	92	5,52				
SPr	1	VEP2	321				
Variação de 0,57 a 0,63				VEP1= Valor esperado num ponto P1			
Variação da probabilidade do 20a abaixo				VP= Variação da probabilidade			
Ramo	Prob	VEP1	probxVEP1	SPr = Soma das probabilidades			
20a	0,53	362	191,86	VEP2=Valor esperado num ponto P2 (soma de produtos probxVEP1)			
21a	0,36	282	101,52	MVE= Maior valor esperado dentre os pontos em questão			
22a	0,11	92	10,12				
SPr	1	VEP2	303,5	Tomada de decisão			
				Ramo	Valor		
				I	257		
				J			
				L	277		

Figura 5.2 – Planilha desenvolvida para o estudo de caso

Com base nos dados disponibilizados no anexo 3, será apresentada através da tabela 5.1 a análise da robustez do modelo.

Tabela 5.1 – Análise da robustez do modelo

Consequência	+15%	+10%	+5%	-15%	-10%	-5%
1a	Robusto	Robusto	Robusto	Sensível	Sensível	Robusto
2a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
3a	Robusto	Robusto	Robusto	Sensível	Robusto	Robusto
4a	Sensível	Sensível	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
5a	Sensível	Sensível	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
6a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
7a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
8a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
9a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
10a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
11a	Robusto	Robusto	Robusto	Sensível	Sensível	Robusto
12a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
13a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
14a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
15a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
16a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
17a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
18a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
19a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
20a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
21a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
22a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
23a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
24a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
25a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
26a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
27a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
28a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
29a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
30a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
31a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto

Consequência	+15%	+10%	+5%	-15%	-10%	-5%
32a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
33a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
34a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
35a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
36a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
37a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
38a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
39a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
40a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
41a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
42a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
43a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
44a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
45a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
46a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
47a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
48a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
49a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
50a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
51a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
52a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
53a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
54a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
55a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
56a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
57a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
58a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
59a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
60a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto
61a	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto	Robusto

Essa tabela apresenta a análise da robustez do modelo a partir de variações de probabilidade de +15%, +10%, +5%, -15%, -10% e -5% para cada consequência de uma decisão. Quando a ação a ser tomada permanece constante, mesmo com a variação da probabilidade, diz-se que o trecho em análise é robusto. Caso contrário, ou seja, quando ocorre variação na tomada de decisão devido à variação de probabilidade, afirma-se que o trecho apresenta sensibilidade. Este último caso é verificado nas consequências 1a, 3a, 4a, 5a e 11a que serão comentadas a seguir:

- consequência 1a – verifica-se sensibilidade quando ocorre variação de probabilidade de -15% e de -10%. Esta mesma variação altera a decisão da empresa prestadora de serviços que passa a enviar orçamento para um novo cliente no lugar de enviar orçamento para um cliente antigo;
- consequência 3a – situação apresentando sensibilidade por conta da variação de -15% da probabilidade. Neste patamar de variação da probabilidade a empresa passa a enviar orçamento para um novo cliente no lugar de enviar orçamento para um cliente antigo;
- consequência 4a – quando a probabilidade atinge variações de +15% e +10% observa-se que o trecho se torna sensível, alterando a tomada de decisão da empresa, que deixa de enviar orçamento para um cliente antigo para enviar orçamento para um novo cliente;
- consequência 5a – quando a probabilidade alcança variações de +15% e +10% verifica-se que ocorre alteração na tomada de decisão da empresa, fazendo com que haja sensibilidade no trecho. A empresa que havia tomado a decisão de transferir a equipe de funcionários que estava atuando em outro serviço da solicitante, passa a optar por transferir uma equipe de funcionários de um outro local para o atendimento do serviço não planejado;
- consequência 11a- quando a probabilidade atinge variações de -15% e -10% observa-se que existe sensibilidade no trecho em questão. A prestadora de serviços que havia tomado a decisão de transferir a equipe de funcionários que estava atuando em outro

serviço da solicitante, passa a optar por transferir uma equipe de funcionários de um outro local para o atendimento do serviço não planejado;

Após uma análise final da tabela 5.1 em conjunto com o Anexo 3, vale ressaltar que:

- neste estudo realizado, em 91,8 % dos casos, a variação da probabilidade de uma determinada consequência não interfere na decisão tomada pela empresa;
- em 8,2 %, a ocorrência dessa variação de probabilidade afeta a tomada de decisão da empresa. Mesmo assim, após análise realizada pela gerência, verifica-se que os valores utilizados representam o melhor de suas preferências, pois são variações de probabilidade consideradas aceitáveis. Caso houvesse sensibilidade para variações de probabilidade de +5% e/ou -5% (variações definidas pelos gestores da empresa como pequenas variações que produzem efeitos substanciais), a empresa deveria ter mais cuidado com suas tomadas de decisão;
- em 39,34 % dos casos, a variação da probabilidade de uma determinada consequência faz com que os valores referentes ao *payoff* esperado sofram variações sem afetar a tomada de decisão da empresa.

Por fim, estas colocações confirmam a robustez dos valores aplicados neste estudo de caso.

6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Nesse capítulo são apresentadas as conclusões e sugestões para futuros trabalhos referentes ao estudo em questão.

6.1. Conclusões

A indústria da construção civil tem evoluído bastante nos últimos anos, avançando em temas importantes como saúde do trabalhador, melhoria nas condições de trabalho, desenvolvimento de programas voltados para a qualidade, obtenção de certificações, investimento em capacitação e treinamento, redução de desperdício e reaproveitamento de materiais utilizados. Mesmo com todo este desenvolvimento, apresenta ainda graves problemas, destacando-se dentre eles a falta de planejamento para a execução de serviços.

Este trabalho buscou dar um enfoque diferente a este problema tão comum na construção civil, que afeta diretamente o desempenho das empresas contratadas para a execução destes serviços. Esta falta de planejamento dos serviços foi discutida, apresentando as principais características deste fator e os principais fatores intervenientes neste processo. Temas como sistemas de informação, sistemas de apoio à decisão, tomada e análise de decisão foram abordados de forma introdutória, com o intuito de dar um embasamento para a ferramenta que é a proposta principal deste estudo: a árvore de decisão e sua aplicação.

A árvore de decisão pode ser utilizada em diversas áreas, para os mais diversos tipos de problemas, sejam eles de quaisquer dimensões. No caso analisado, utilizou-se o *software Treeplan* para a construção da árvore, embora existam outras maneiras de se obtê-la. A árvore de decisão é pouco utilizada na construção civil, devido à falta de conhecimento por parte dos gestores. Gera uma visualização completa do problema, fazendo com que o decisor tenha um maior grau de certeza na escolha das ações, através das simulações das probabilidades, ganhos e custos gerados com as tomadas de decisão.

O *Treeplan* mostrou-se adequado para a sua referida utilização, visto que proporcionou aos decisores uma melhor visualização do cenário em estudo, além de um melhor entendimento das decisões a serem tomadas e suas consequências. A facilidade e rapidez proporcionado pelo *software* para a construção da árvore é outro ponto forte que justifica a sua utilização. Como pontos negativos, apenas duas limitações merecem

comentários. Primeiramente, merece destaque o não funcionamento de comandos associados a formatação dos dados lançados na árvore ao longo do seu processo construtivo, quando a mesma atinge grandes proporções. Por último, a limitação no que se refere a análise de sensibilidade para árvores que apresentem nós com mais de duas opções de estados da natureza. Neste caso o *software* realiza a análise de sensibilidade considerando apenas dois estados da natureza em cada análise, ou seja, quando a probabilidade de um estado da natureza aumenta, a outra diminui proporcionalmente, mantendo fixas as probabilidades restantes. Para suprir esta falha detectada no início da fase da análise de sensibilidade, foram desenvolvidas, no Excel, planilhas que distribuem a variação de uma determinada probabilidade proporcionalmente entre as demais.

A participação direta dos gestores da empresa durante todo o processo da construção da árvore e conseqüente análise de sensibilidade foi de fundamental importância para que os mesmos pudessem entender e aceitar a idéia de que o uso de ferramentas apropriadas nos processos decisórios, faz com que as empresas, assim como os seus gestores, possam dar um grande passo na tentativa de amenizar as consequências negativas geradas pela falta de planejamento para a execução de um determinado serviço. De uma maneira geral, isto proporciona benefícios não só para as empresas contratadas, que terão os seus custos reduzidos, como também para as contratantes que terão a oportunidade de também tomarem decisões apoiadas por um determinado modelo.

6.2. Sugestões para futuros trabalhos

Apesar do planejamento de serviços na indústria da construção civil ter evoluído ao longo dos últimos anos, ainda se encontra repleto de falhas que precisam ser solucionadas. Devido a tais ocorrências, é de suma importância uma atenção especial a esta área.

A seguir serão relacionadas algumas sugestões, com o intuito de possibilitar a continuidade deste trabalho desenvolvido no presente, contribuindo para a elaboração de trabalhos futuros referentes ao planejamento de serviços na construção civil:

- utilizar outras técnicas para o mesmo estudo de caso, fazendo uma análise comparativa entre elas e a técnica utilizada neste trabalho;

- aplicar o *Treeplan* para a construção de árvores de decisão em outros setores da economia;
- desenvolver um estudo da análise da viabilidade do uso de informações adicionais obtidas através de testes e pesquisas. Esta análise de viabilidade se deve à necessidade da realização de um estudo de custo associado à obtenção destas informações. Avaliações deverão ser realizadas para se definir se vale a pena tomar decisões baseadas nas informações disponíveis naquele momento ou se a aquisição de novas informações torna-se viável através de um retorno futuro. A técnica da árvore de decisão poderá ser utilizada para auxiliar o processo;
- utilizar em estudos de caso semelhantes ao realizado neste trabalho, gráficos como o *Plot*, o *Spider* e o *Tornado*, gerados através do *software SensIt* e que podem ser úteis na análise de sensibilidade. Através destes gráficos é possível realizar, por exemplo, uma análise das variações sofridas por certos dados devido à variação de outros dados, mesmo que, em alguns casos, estas variações sejam diferentes;
- utilizar funções utilidade associadas ao desenvolvimento de uma árvore de decisão para analisar problemas relacionados com estas funções, através da determinação de utilidades esperadas e da decisão ótima;
- realizar um estudo referente ao dimensionamento de equipes fazendo uma análise da relação existente entre as demandas geradas num sistema e os atrasos sofridos pelos usuários devido à incapacidade de atendimento por parte da empresa responsável pela execução do serviço. Deve-se levar em consideração, neste estudo de dimensionamento, um balanceamento correto entre os custos de oferecer serviços e os custos dos atrasos sofridos pelos usuários do sistema.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. T. de; COSTA, A. P. C. S; MIRANDA, C. M.; Informação e Gestão. *In: ALMEIDA, A.T. de; RAMOS F. S. (Org.). Gestão da informação na competitividade das organizações*. 2. ed. Recife: Universitária, 2002. p. 3-12.

ANDRADE, E. L. de. **Introdução à pesquisa operacional**: métodos e modelos para análise de decisões. 3.ed.. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2004.

ANGELONI, M. T.. Elementos intervenientes na tomada de decisão. **Ciência da Informação**, vol.32, no.1, p.17-22, Jan./Abr. 2003.

ARAÚJO, T. B.de. O Nordeste brasileiro face à globalização: impactos iniciais, vantagens e desvantagens competitivas. *In: JUNG, W. (Org.). Inserção na economia global*: uma reapreciação. Fundação Konrad-Adenauer-Stiftung, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001** – Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos 2000. Disponível em: <[http:// www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)>. Acesso em: 15/07/2007.

BEARDEN, J. N.; RAPOPORT, A.; MURPHY, R. O. *Sequential observation and selection with rank-dependent payoffs*: an experimental study. **Management Science**. v.52, n 9, p. 1437-1449, Sept.2006.

BERGER, J. O. *Statistical decision theory and bayesian analysis*. Second edition. New York. Springer – Verlag, 1985.

BIDGOLI, H. *Decision support systems – Principle and Practice*. West Publishing Company, 1989.

BISPO, C. A. F. **Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão**. São Carlos, 1998. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). Disponível em: <[http:// www.cbic.org.br/arquivos/folder.pdf](http://www.cbic.org.br/arquivos/folder.pdf)>. Acesso em : 26/02/2007.

CLERICUZI, A. Z.; ALMEIDA, A. T. de; COSTA, A.P.C.S. Aspectos relevantes dos SAD nas organizações: um estudo exploratório. **Revista Produção**. v.16. n 1, p 18-33. jan/abr. 2006.

COSTA, A. P. C. S ; ALMEIDA, A. T. de. Sistemas de Informação. *In*: ALMEIDA, A.T. de; RAMOS F. S. (Org.). **Gestão da informação na competitividade das organizações**. 2. ed. Recife: Universitária, 2002. p. 13-25.

COSTA, A. P. C. S.; MIRANDA, C. M.; ALMEIDA A. T. de. Sistemas de Apoio a Decisão - conceitos. *In*: ALMEIDA, A.T. de; RAMOS F. S. (Org.). **Gestão da informação na competitividade das organizações**. 2. ed. Recife: Universitária, 2002. p. 135-154.

DAVIS, C.B.; OLSON, M.H. *Management information systems: conceptual foundations, structure and development*. Mcgraw-Hill, 1985.

EDWARDS,W.; FASOLO,B. Decision technology. Annu. *Rev. Psychol.* 2001.

GARBER, M. F. **Estruturas flutuantes para a exploração de campos de petróleo no mar (FPSO):** apoio à decisão na escolha do sistema. São Paulo, 2002. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

HILLIER, F.S.; HILLIER M. S. *Introduction to management science: a modeling and case studies approach with spreadsheets*. Third edition. New York: McGraw-hill Irwin,2006.

HOLTHAM, C. *Executive information system and decision support*. Chapman & Hall, 1992.

ILHA, L.A.C.; RIBEIRO, J.L.D. Otimização de equipes de prestação de serviços: um estudo de caso na área de suporte à micro informática. **Revista Produto & Produção**. V.6. n.2, p. 19-30. Jun. 2002.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade:** teoria e prática. 2. ed. São Paulo. Atlas, 2004.

RAIFFA, H. *Decision analysis*. Reading Addison-Wesley, 1970.

ROLDAN, F.; MIYAKE, D.I. Mudanças de *forecast* na indústria automobilística: iniciativas para a estruturação dos processos de tomada de decisão e processamento da informação. **Gestão & Produção**. V.11. n.3, p 413-427. Set.-dez. 2004.

SANTOS, L. C.; VARVAKIS, G. SERVPRO: Uma técnica para a gestão de operações de serviços. **Revista Produção**. v. 12. n 1, p 34-45. Jan. 2002.

SANTOS, M. A. L. dos. **Irrigação suplementar da cana-de-açúcar**: um modelo de análise de decisão para o Estado de Alagoas. Piracicaba, 2005. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

SILVA, P. R. C.; RIBEIRO J. L. D. Uma proposta para a modelagem do valor percebido na prestação de *serviços*. **Revista Produção**. v.12. n 1, p 18-33. Jan. 2002. ISSN 0103-6513.

SOUZA, F. M. C. de. **Decisões racionais em situações de incerteza**. 2. ed. Recife: Livro Rápido, 2005.

SPRAGUE Jr., R. H., WATSON, H. J. **Decision support systems**: putting theory into practice. Prentice-Hall, 1989.

TURBAN, E. **Decision support and expert system: management support systems**. New York: Macmillan,1993.

ZAFFALON, R. G.; MAÇADA, A.C.G.; BECKER J.L. **Dimensionamento de equipes**: empresa prestadora de serviços na área de telecomunicações. 2005.

APÊNDICE 1

Apêndice 1 – Árvore de decisão

APÊNDICE 2

Apêndice 2 – Tabela de alternativas de decisão e consequências

NP- não possui

Leg – Legenda

Probab. – Probabilidade

Leg.	Tomada de decisão/consequências	Ganho	Perda	Probab.
A	Envio de orçamento para um cliente antigo		-18	NP
B	Envio de orçamento para um novo cliente		-23	NP
C	Empresa não atende o novo cliente		0	NP
D	A executora solicita transferência de funcionário de outro serviço		-20	NP
E	A executora realiza o serviço após o expediente		-50	NP
F	Transfere equipe que está noutro serviço da solicitante		-10	NP
G	A executora realiza o serviço não-planejado após o expediente		-50	NP
H	A executora solicita transferência de funcionário de outro serviço		-20	NP
I	Negociação com cliente para que o atraso seja diluído no cronograma		0	NP
J	Executar os serviços atrasados nos finais de semana		-50	NP
K	A contratada realiza serviço após expediente		-50	NP
L	Colocar equipes extras para atualização do cronograma		-30	NP
M	Empresa não atende o novo cliente		-20	NP
N	Executar os serviços atrasados nos finais de semana		-50	NP
O	Colocar equipes extras para atualização do cronograma		-30	NP
P	Executar os serviços atrasados nos finais de semana		-50	NP
Q	Colocar equipes extras para atualização do cronograma		-30	NP
R	A contratada realiza serviço após expediente		-50	NP
S	Negociação com cliente para que o atraso seja diluído no cronograma		0	NP
T	Executar os serviços atrasados nos finais de semana		-50	NP
U	Colocar equipes extras para atualização do cronograma		-30	NP
V	Empresa não atende o novo cliente		-20	NP
1a	Cliente antigo (parceiro) aceita orçamento	150		0,85
2a	Cliente antigo (parceiro) rejeita orçamento		-15	0,15
3a	Novo cliente rejeita orçamento		-15	0,30
4a	Novo cliente aceita orçamento	180		0,70
5a	O outro cliente permite transferência de funcionário para serviço da solicitante	30		0,85
6a	O outro cliente ameaça cancelar contrato caso a equipe seja transferida		-120	0,10
7a	O outro cliente aplica multa caso prestadora retire equipe		-100	0,05
8a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	220		0,55
9a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	140		0,35
10a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-50	0,10
11a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	220		0,55
12a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	140		0,35
13a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-50	0,10
14a	O outro cliente aplica multa caso prestadora de serviço retire equipe		-100	0,05
15a	O outro cliente ameaça cancelar o contrato caso a equipe seja transferida		-120	0,10
16a	O outro cliente permite a transferência de funcionários para serviço da solicitante	30		0,85
17a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	240		0,65
18a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	150		0,30
19a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-55	0,05

Leg.	Tomada de decisão/consequências	Ganho	Perda	Probab.
20a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	220		0,55
21a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	140		0,35
22a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-50	0,10
23a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	220		0,55
24a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	140		0,35
25a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-50	0,10
26a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	220		0,55
27a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	140		0,35
28a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-50	0,10
29a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	220		0,55
30a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	140		0,35
31a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-50	0,10
32a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	220		0,55
33a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	140		0,35
34a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-50	0,10
35a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	240		0,65
36a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	150		0,30
37a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-55	0,05
38a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	240		0,65
39a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	150		0,30
40a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-55	0,05
41a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	240		0,65
42a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	150		0,30
43a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-55	0,05
44a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	240		0,65
45a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	150		0,30
46a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-55	0,05
47a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	240		0,65
48a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	150		0,30
49a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-55	0,05
50a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	240		0,65
51a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	150		0,30
52a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-55	0,05
53a	Contratante avalia que qualidade do serviço supera expectativas	220		0,55
54a	Contratante avalia que qualidade do serviço atende expectativas	140		0,35
55a	Contratante avalia que qualidade do serviço não atende expectativas		-50	0,10
56a	Afeta o relacionamento comercial com o cliente no futuro		-80	0,20
57a	Não afeta o relacionamento comercial com o cliente no futuro		0	0,80
58a	Afeta o relacionamento comercial com o cliente no futuro		-80	0,20
59a	Não afeta o relacionamento comercial com o cliente no futuro		0	0,80
60a	Afeta o relacionamento comercial com o cliente no futuro		-80	0,20
61a	Não afeta o relacionamento comercial com o cliente no futuro		0	0,80

APÊNDICE 3

Apêndice 3 – Análise da variação de probabilidade da consequência

Na tabela abaixo, verifica-se que a variação da probabilidade inicial associada à consequência 1a que é de 0,85, referente a aceitação pelo cliente antigo do orçamento elaborado pela empresa aplicadora de gesso, faz com que os valores referentes ao maior *payoff* esperado sofram variações, possibilitando a prestadora de serviços optar pelo envio de orçamento para um cliente antigo caso se obtenha um valor do maior *payoff* esperado entre 229,40 e 280,60. Para o valor de 224,68, a prestadora de serviços opta pelo envio do orçamento para o novo cliente.

Probabilidade (1a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,72	224,68	B
0,74	224,68	B
0,76	224,68	B
0,78	224,68	B
0,80	224,68	B
0,82	229,40	A
0,84	235,80	A
0,86	242,20	A
0,88	248,60	A
0,90	255,00	A
0,92	261,40	A
0,94	267,80	A
0,96	274,20	A
0,98	280,60	A

Na tabela da página seguinte, verifica-se que a variação da probabilidade inicial associada à consequência 2a que é de 0,15, referente a não aceitação pelo cliente antigo do orçamento elaborado pela empresa aplicadora de gesso, faz com que a variação do maior *payoff* esperado não altere a decisão a ser tomada, ou seja, a empresa aplicadora de gesso deve optar pelo envio de orçamento para um cliente antigo.

Probabilidade (2a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,13	245,40	A
0,15	239,00	A
0,17	232,60	A

Nota-se, na tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial associada à consequência 3a que é de 0,30 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à rejeição do orçamento pelo novo cliente, interfere na decisão da empresa. A empresa envia orçamento para um novo cliente quando o valor do maior *payoff* esperado for igual a 243,44. Quando o valor do maior *payoff* esperado for igual a 239,00, a empresa envia orçamentos para um cliente antigo.

Probabilidade (3a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,25	243,44	B
0,27	239,00	A
0,29	239,00	A
0,31	239,00	A
0,33	239,00	A
0,35	239,00	A

Observa-se, na tabela da página seguinte, que a variação da probabilidade inicial associada à consequência 4a que é de 0,70 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à aceitação do orçamento pelo novo cliente, interfere na decisão da empresa. A empresa envia orçamento para um novo cliente quando o valor do maior *payoff* esperado estiver entre 243,44 e 265,95. Quando este valor for igual a 239,00, a empresa envia orçamentos para um cliente antigo.

Probabilidade (4a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,59	239,00	A
0,61	239,00	A
0,63	239,00	A
0,65	239,00	A
0,67	239,00	A
0,69	239,00	A
0,71	239,00	A
0,73	239,00	A
0,75	243,44	B
0,77	250,94	B
0,79	258,45	B
0,81	265,95	B

Na tabela a seguir, nota-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,85 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à permissão do outro cliente para transferência de equipe para serviço não planejado de outra empresa solicitante, interfere na decisão da empresa. A empresa transfere equipe que está em outro serviço da solicitante quando o valor do maior *payoff* esperado for de 287,00. Quando este valor variar entre 288,00 e 302,40, a empresa executora do serviço solicita transferência de funcionário de outro serviço.

Probabilidade (5a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,72	287,00	F
0,74	287,00	F
0,76	287,00	F
0,78	287,00	F
0,80	287,00	F
0,82	287,00	F
0,84	287,00	F
0,86	287,00	F
0,88	287,00	F
0,90	288,00	D
0,92	291,60	D
0,94	295,20	D
0,96	298,80	D
0,98	302,40	D

Verifica-se, na tabela abaixo, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10, associada à consequência 6a, não altera o maior *payoff* esperado de 287,00. Esta probabilidade está associada à ameaça de cancelamento do contrato por parte do outro cliente, caso a equipe seja transferida. Não interfere na decisão final que é a de transferir uma equipe de outro serviço da mesma empresa solicitante do serviço não planejado.

Probabilidade (6a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	287,00	F
0,10	287,00	F
0,12	287,00	F

De acordo com a tabela a seguir, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,05 não altera o maior *payoff* esperado de 287,00. Esta probabilidade está associada à aplicação de multa por parte do outro cliente caso a prestadora de serviços retire a equipe que está executando o seu serviço. Não interfere na decisão final que é a de transferir uma equipe de outro serviço da mesma empresa solicitante do serviço não planejado.

Probabilidade (7a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,043	287,00	F
0,05	287,00	F
0,058	287,00	F

Verifica-se, na tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,55 não altera o maior *payoff* esperado de 287,00. Esta variação da probabilidade não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em transferir a equipe de outro serviço da mesma empresa solicitante do serviço não planejado.

Probabilidade (8a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,47	287,00	F
0,49	287,00	F
0,51	287,00	F
0,53	287,00	F
0,55	287,00	F
0,57	287,00	F
0,59	287,00	F
0,61	287,00	F
0,63	287,00	F

Na tabela exposta a seguir, percebe-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,35, não altera o maior *payoff* esperado de 287,00. Esta variação da probabilidade da avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em transferir a equipe de outro serviço da mesma empresa solicitante do serviço não planejado.

Probabilidade (9a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,30	287,00	F
0,32	287,00	F
0,34	287,00	F
0,36	287,00	F
0,38	287,00	F
0,40	287,00	F

Pode-se notar, através da tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10 não altera o maior *payoff* esperado de 287,00. Esta variação da probabilidade da avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em transferir a equipe de outro serviço da mesma empresa solicitante do serviço não planejado.

Probabilidade (10a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	287,00	F
0,10	287,00	F
0,12	287,00	F

Observa-se, através da tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,55 altera os valores do maior *payoff* esperado. Caso o maior *payoff* esperado esteja num intervalo entre 280,00 e 301,00, a empresa opta por transferir a equipe de outro serviço da mesma empresa solicitante do serviço não planejado. Caso o maior *payoff* esperado seja igual a 279,00, a prestadora de serviços solicita a transferência de funcionários de um outro serviço.

Probabilidade (11a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,47	279,00	D
0,49	279,00	D
0,51	280,00	F
0,53	283,50	F
0,55	287,00	F
0,57	290,50	F
0,59	294,00	F
0,61	297,50	F
0,63	301,00	F

Verifica-se, de acordo com a tabela seguinte, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,35 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere

na decisão da empresa aplicadora de gesso em transferir a equipe de outro serviço da mesma empresa solicitante do serviço não planejado.

Probabilidade (12a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,30	284,25	F
0,32	285,35	F
0,34	286,45	F
0,36	287,55	F
0,38	288,65	F
0,40	289,75	F

De acordo com a tabela a seguir, observa-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em transferir a equipe de outro serviço da mesma empresa solicitante do serviço não planejado.

Probabilidade (13a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	291,60	F
0,10	287,00	F
0,12	282,40	F

De acordo com a tabela seguinte, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,05 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à aplicação de multa por um determinado cliente caso a prestadora de serviço retire a equipe para a execução de outro serviço, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em solicitar a transferência de funcionários de um outro serviço.

Probabilidade (14a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,043	337,67	H
0,050	337,25	H
0,058	336,77	H

Nota-se, de acordo com a tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10 altera o valor do maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à ameaça de cancelamento de contrato por um cliente caso a equipe seja transferida do seu serviço, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em solicitar a transferência de funcionários de um outro serviço.

Probabilidade (15a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	339,65	H
0,10	337,25	H
0,12	334,85	H

De acordo com a tabela a seguir, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,85 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à liberação por parte do cliente da equipe para a execução de um serviço não planejado em outro local, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em solicitar a transferência de funcionários de um outro serviço.

Probabilidade (16a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,72	313,85	H
0,74	317,45	H
0,76	321,05	H
0,78	324,65	H
0,80	328,25	H
0,82	331,85	H
0,84	335,45	H
0,86	339,05	H
0,88	342,65	H
0,90	346,25	H
0,92	349,85	H
0,94	353,45	H
0,96	357,05	H
0,98	360,85	H

Na tabela a seguir, observa-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,65 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em solicitar a transferência de funcionários de um outro serviço.

Probabilidade (17a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,55	337,25	H
0,57	337,25	H
0,59	337,25	H
0,61	337,25	H
0,63	337,25	H
0,65	337,25	H
0,67	337,25	H
0,69	337,25	H
0,71	337,25	H
0,73	337,25	H
0,75	337,25	H

Na tabela a seguir, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,30 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em solicitar a transferência de funcionários de um outro serviço.

Probabilidade (18a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,25	337,25	H
0,27	337,25	H
0,29	337,25	H
0,31	337,25	H
0,33	337,25	H
0,35	337,25	H

Verifica-se, na tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,05 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em solicitar a transferência de funcionários de um outro serviço.

Probabilidade (19a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,043	337,25	H
0,050	337,25	H
0,058	337,25	H

Observa-se, na tabela abaixo, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,55 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso sofrido no cronograma.

Probabilidade (20a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,47	293,00	I
0,49	296,50	I
0,51	300,00	I
0,53	303,50	I
0,55	307,00	I
0,57	310,50	I
0,59	314,00	I
0,61	317,50	I
0,63	321,00	I

Na tabela a seguir, é verificado que a variação da probabilidade inicial que é de 0,35 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso sofrido no cronograma.

Probabilidade (21a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,30	304,25	I
0,32	303,35	I
0,34	306,45	I
0,36	307,55	I
0,38	308,65	I
0,40	309,75	I

Nota-se, na tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso sofrido no cronograma.

Probabilidade (22a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	311,60	I
0,10	307,00	I
0,12	302,40	I

Na tabela a seguir, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,55 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso sofrido no cronograma.

Probabilidade (23a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,47	307,00	I
0,49	307,00	I
0,51	307,00	I
0,53	307,00	I
0,55	307,00	I
0,57	307,00	I
0,59	307,00	I
0,61	307,00	I
0,63	307,00	I

Verifica-se, na tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,35 não altera o maior *payoff* esperado que é igual a 307,00. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso sofrido no cronograma.

Probabilidade (24a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,30	307,00	I
0,32	307,00	I
0,34	307,00	I
0,36	307,00	I
0,38	307,00	I
0,40	307,00	I

Na tabela a seguir, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10 não altera o maior *payoff* esperado que é igual a 307,00. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso sofrido no cronograma.

Probabilidade (25a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	307,00	I
0,10	307,00	I
0,12	307,00	I

De acordo com a tabela a seguir, observa-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,55 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso sofrido no cronograma.

Probabilidade (26a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,47	307,00	I
0,49	307,00	I
0,51	307,00	I
0,53	307,00	I
0,55	307,00	I
0,57	307,00	I
0,59	307,00	I
0,61	307,00	I
0,63	307,00	I

Nota-se, na tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,35 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso sofrido no cronograma.

Probabilidade (27a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,30	307,00	I
0,32	307,00	I
0,34	307,00	I
0,36	307,00	I
0,38	307,00	I
0,40	307,00	I

É observado, na tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso sofrido no cronograma.

Probabilidade (28a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	307,00	I
0,10	307,00	I
0,12	307,00	I

De acordo com a tabela a seguir, percebe-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,55 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (29a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,47	147,00	O
0,49	147,00	O
0,51	147,00	O
0,53	147,00	O
0,55	147,00	O
0,57	147,00	O
0,59	147,00	O
0,61	147,00	O
0,63	147,00	O

É observado, na tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,35 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade do serviço pela empresa contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (30a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,30	147,00	O
0,32	147,00	O
0,34	147,00	O
0,36	147,00	O
0,38	147,00	O
0,40	147,00	O

De acordo com a tabela a seguir, percebe-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade do serviço pela empresa contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (31a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	147,00	O
0,10	147,00	O
0,12	147,00	O

Verifica-se, na tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,55 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (32a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,47	133,00	O
0,49	136,50	O
0,51	140,00	O
0,53	143,50	O
0,55	147,00	O
0,57	150,50	O
0,59	154,00	O
0,61	157,50	O
0,63	161,00	O

Nota-se, de acordo com a tabela seguinte, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,35 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (33a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,30	144,25	O
0,32	145,35	O
0,34	146,45	O
0,36	147,55	O
0,38	148,65	O
0,40	149,75	O

Verifica-se, de acordo com a tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (34a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	151,60	O
0,10	147,00	O
0,12	1142,40	O

De acordo com a tabela a seguir, é notado que a variação da probabilidade inicial que é de 0,65 não altera o valor do maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (35a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,55	205,25	Q
0,57	205,25	Q
0,59	205,25	Q
0,61	205,25	Q
0,63	205,25	Q
0,65	205,25	Q
0,67	205,25	Q
0,69	205,25	Q
0,71	205,25	Q
0,73	205,25	Q
0,75	205,25	Q

Na tabela a seguir, observa-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,30 não altera o valor do maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (36a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,25	205,25	Q
0,27	205,25	Q
0,29	205,25	Q
0,31	205,25	Q
0,33	205,25	Q
0,35	205,25	Q

Verifica-se, de acordo com a tabela seguinte, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,05 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (37a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,043	205,25	Q
0,050	205,25	Q
0,058	205,25	Q

De acordo com a tabela a seguir, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,65 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (38a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,55	186,00	Q
0,57	189,85	Q
0,59	193,70	Q
0,61	197,55	Q
0,63	201,40	Q
0,65	205,25	Q
0,67	209,10	Q
0,69	212,95	Q
0,71	216,80	Q
0,73	220,65	Q
0,75	224,50	Q

Observa-se, conforme tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,30 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (39a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,25	202,38	Q
0,27	203,53	Q
0,29	204,68	Q
0,31	205,83	Q
0,33	206,98	Q
0,35	208,13	Q

É observado, conforme tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,05 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (40a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,043	207,00	Q
0,050	205,25	Q
0,058	203,25	Q

Conforme a tabela a seguir, nota-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,65 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em colocar equipes extras para a atualização do cronograma.

Probabilidade (41a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,55	146,00	Q
0,57	149,85	Q
0,59	153,70	Q
0,61	157,55	Q
0,63	161,40	Q
0,65	165,25	Q
0,67	169,10	Q
0,69	172,95	Q
0,71	176,80	Q
0,73	180,65	Q
0,75	184,50	Q

Nota-se, de acordo com tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,30 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em realizar o serviço após o expediente.

Probabilidade (42a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,25	162,38	R
0,27	163,53	R
0,29	164,68	R
0,31	165,83	R
0,33	166,98	R
0,35	168,13	R

Verifica-se, de acordo com a tabela seguinte, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,05 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em realizar o serviço após o expediente.

Probabilidade (43a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,043	167,00	R
0,050	167,25	R
0,058	163,25	R

Verifica-se, de acordo com a tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,65 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso ao longo do cronograma.

Probabilidade (44a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,55	346,00	S
0,57	349,85	S
0,59	353,70	S
0,61	357,55	S
0,63	361,40	S
0,65	365,25	S
0,67	369,10	S
0,69	372,95	S
0,71	376,80	S
0,73	380,65	S
0,75	384,50	S

Conforme tabela a seguir, observa-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,30 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso ao longo do cronograma.

Probabilidade (45a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,25	362,38	S
0,27	363,53	S
0,29	364,68	S
0,31	365,83	S
0,33	366,98	S
0,35	368,13	S

Conforme tabela a seguir, nota-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,05 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso ao longo do cronograma.

Probabilidade (46a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,043	367,00	S
0,050	365,25	S
0,058	363,25	S

Percebe-se, através da tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,65 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso ao longo do cronograma.

Probabilidade (47a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,55	365,25	S
0,57	365,25	S
0,59	365,25	S
0,61	365,25	S
0,63	365,25	S
0,65	365,25	S
0,67	365,25	S
0,69	365,25	S
0,71	365,25	S
0,73	365,25	S
0,75	365,25	S

De acordo com a tabela seguinte, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,30 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso ao longo do cronograma.

Probabilidade (48a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,25	365,25	S
0,27	365,25	S
0,29	365,25	S
0,31	365,25	S
0,33	365,25	S
0,35	365,25	S

Nota-se, de acordo com a tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,05 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso ao longo do cronograma.

Probabilidade (49a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,043	365,25	S
0,050	365,25	S
0,058	365,25	S

De acordo com a tabela a seguir, percebe-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,65 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso ao longo do cronograma.

Probabilidade (50a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,55	365,25	S
0,57	365,25	S
0,59	365,25	S
0,61	365,25	S
0,63	365,25	S
0,65	365,25	S
0,67	365,25	S
0,69	365,25	S
0,71	365,25	S
0,73	365,25	S
0,75	365,25	S

Observa-se, conforme tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,30 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso ao longo do cronograma.

Probabilidade (51a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,25	365,25	S
0,27	365,25	S
0,29	365,25	S
0,31	365,25	S
0,33	365,25	S
0,35	365,25	S

Verifica-se, conforme tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,05 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em negociar com o cliente a diluição do atraso ao longo do cronograma.

Probabilidade (52a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,043	365,25	S
0,050	365,25	S
0,058	365,25	S

Conforme tabela a seguir, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,55 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em realizar os serviços após o expediente.

Probabilidade (53a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,47	93,00	K
0,49	96,50	K
0,51	100,00	K
0,53	103,50	K
0,55	107,00	K
0,57	110,50	K
0,59	114,00	K
0,61	117,50	K
0,63	121,00	K

Nota-se, conforme tabela a seguir, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,35 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em realizar os serviços após o expediente.

Probabilidade (54a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,30	104,25	K
0,32	105,35	K
0,34	106,45	K
0,36	107,55	K
0,38	108,65	K
0,40	109,75	K

De acordo com a tabela a seguir, percebe-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,10 altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente à avaliação da qualidade final do serviço por parte da contratante, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em realizar os serviços após o expediente.

Probabilidade (55a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,08	111,60	K
0,10	107,00	K
0,12	102,40	K

Verifica-se, conforme a próxima tabela, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,20 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente ao futuro relacionamento comercial da empresa com o cliente, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em enviar o orçamento para um cliente antigo.

Probabilidade (56a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,17	239,00	A
0,19	239,00	A
0,21	239,00	A
0,23	239,00	A

Percebe-se, de acordo com a próxima tabela, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,80 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente ao futuro relacionamento comercial da empresa com o cliente, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em enviar o orçamento para um cliente antigo.

Probabilidade (57a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,68	239,00	A
0,70	239,00	A
0,72	239,00	A
0,74	239,00	A
0,76	239,00	A
0,78	239,00	A
0,80	239,00	A
0,82	239,00	A
0,84	239,00	A
0,86	239,00	A
0,88	239,00	A
0,90	239,00	A
0,92	239,00	A

De acordo com a tabela a seguir, verifica-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,20 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente ao futuro relacionamento comercial da empresa com o cliente, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em realizar os serviços após o expediente.

Probabilidade (58a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,17	107,00	K
0,19	107,00	K
0,21	107,00	K
0,23	107,00	K

Conforme tabela a seguir, percebe-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,80 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente

ao futuro relacionamento comercial da empresa com o cliente, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em realizar os serviços após o expediente.

Probabilidade (59a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,68	107,00	K
0,70	107,00	K
0,72	107,00	K
0,74	107,00	K
0,76	107,00	K
0,78	107,00	K
0,80	107,00	K
0,82	107,00	K
0,84	107,00	K
0,86	107,00	K
0,88	107,00	K
0,90	107,00	K
0,92	107,00	K

Conforme tabela a seguir, observa-se que a variação da probabilidade inicial que é de 0,20, não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente ao futuro relacionamento comercial da empresa com o cliente, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em realizar o serviço após o expediente.

Probabilidade (60a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,17	165,25	R
0,19	165,25	R
0,21	165,25	R
0,23	165,25	R

Percebe-se, de acordo com a próxima tabela, que a variação da probabilidade inicial que é de 0,80 não altera o maior *payoff* esperado. Esta variação da probabilidade, referente ao futuro relacionamento comercial da empresa com o cliente, não interfere na decisão da empresa aplicadora de gesso em realizar o serviço após o expediente.

Probabilidade (61a)	Maior <i>payoff</i> esperado	Ação
0,68	165,25	R
0,70	165,25	R
0,72	165,25	R
0,74	165,25	R
0,76	165,25	R
0,78	165,25	R
0,80	165,25	R
0,82	165,25	R
0,84	165,25	R
0,86	165,25	R
0,88	165,25	R
0,90	165,25	R
0,92	165,25	R
