

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

**PROCEDIMENTO PARA CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS INTEGRANDO ASPECTOS
DE CUSTOS E CAPACIDADES**

JOSÉ BENEDITO SILVA SANTOS JÚNIOR

Campinas

2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

**PROCEDIMENTO PARA CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS INTEGRANDO ASPECTOS
DE CUSTOS E CAPACIDADES**

JOSÉ BENEDITO SILVA SANTOS JÚNIOR

ORIENTADOR: ORLANDO FONTES LIMA JÚNIOR

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão de pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil na área de concentração de Engenharia de Transportes.

Campinas, SP

2003

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

Sa59p	<p>Santos Júnior, José Benedito Silva Procedimento para concepção de sistemas de prestação de serviços integrando aspectos de custos e capacidades / José Benedito Silva Santos Júnior.-- Campinas, SP: [s.n.], 2003.</p> <p>Orientador: Orlando Fontes Lima Júnior Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.</p> <p>1. Indústria de serviços. 2. Estimativa de custo. 3. Simulação por computador. I. Lima Júnior, Orlando Fontes. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.</p>
-------	---

Titulo em Inglês: A procedure for service systems conception integrating cost and capacity aspects

Palavras-chave em Inglês: Service industry, Cost, Computer simulation

Área de concentração: Transportes

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Ademir José Petenate, Paulo Sérgio Franco Barbosa

Data da defesa: 28/02/2003

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

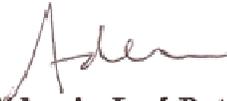
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**

**“PROCEDIMENTO PARA CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS INTEGRANDO ASPECTOS DE
CUSTOS E CAPACIDADES”**

JOSÉ BENEDITO SILVA SANTOS JUNIOR

**Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora,
constituída por:**


Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Junior
Presidente e Orientador/ Universidade Estadual de Campinas


Prof. Dr. Ademir José Petenate
Universidade Estadual de Campinas


Prof. Dr. Paulo Sérgio Franco Barbosa
Universidade Estadual de Campinas

Campinas, 28 de fevereiro de 2003

Dedicatória

À memória do meu pai

Agradecimentos

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio financeiro durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Júnior, orientador e amigo, pela atenção e orientação no desenvolvimento do trabalho.

Aos professores Dr. Paulo Sérgio Franco Barbosa, Dr. Carlos Alberto Bandeira Guimarães e Dr. Ademir José Petenate, cujas críticas e sugestões foram de suma importância para o resultado final da pesquisa.

À Prefeitura do Campus da Unicamp, por ter cedido as informações necessárias para a realização da aplicação prática da pesquisa.

Aos pesquisadores do Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes – LALT, pelo apoio e incentivo.

Aos amigos da Faculdade de Engenharia Civil, que me ajudaram na concretização deste trabalho.

Finalmente, à minha mãe, irmãos e à Suélen, por sempre me incentivarem e apoiarem na realização dos meus projetos.

“As dificuldades superadas são oportunidades conquistadas”

Winston Churchill

Sumário

Lista de figuras	xiii
Lista de tabelas	xv
Resumo	xvi
1 Introdução	1
1.1 Objetivo e escopo	3
1.2 Estrutura do trabalho	3
2 A importância do setor de serviços.....	5
2.1 Sociedade de serviços – evolução histórica e contexto econômico atual	5
2.2 O que são serviços?	7
2.2.1 Definições de serviços	7
2.2.2 Características dos serviços	8

2.2.3	Conceito do serviço	9
2.2.4	Pacote de serviços.....	10
2.2.5	Comparação entre Serviços e Manufatura.....	11
2.3	Relevância do problema.....	12
3	Revisão Bibliográfica	14
3.1	Classificação de serviços.....	14
3.2	Projeto de serviços	19
3.2.1	Instalações de apoio de sistemas de prestação de serviços.....	21
3.2.1.1	Arranjo físico	22
3.2.1.2	Gestão da oferta e da demanda	23
3.2.2	Processos operacionais de sistemas de prestação de serviços	24
3.2.2.1	Técnicas de projeto de processos em serviços.....	26
3.3	Custos em serviços	29
3.3.1	Definições contábeis e de custos	29
3.3.2	Sistemas de custeio	30
3.3.2.1	Métodos de custeio	32
3.3.3	Outros tipos de custos em serviços.....	33

3.4	Desempenho em serviços	34
3.4.1	Qualidade em serviços	35
3.4.2	Medidas de desempenho	36
3.5	Simulação	37
3.5.1	Definição.....	37
3.5.2	Tipos de simulação	38
4	Metodologia.....	40
4.1	Definição do conceito do serviço	42
4.2	Definição do conceito de desempenho.....	43
4.2.1	Definição dos indicadores de desempenho.....	44
4.3	Definição dos parâmetros de entrada	44
4.3.1	Levantamento dos itens de custos.....	44
4.3.2	Arranjo físico das instalações	45
4.3.3	Capacidade dos elementos do sistema.....	45
4.4	Geração e análise de alternativas	45
4.4.1	Geração de alternativas.....	46
4.4.2	Construção dos modelos	46

4.4.3	Teste dos modelos.....	46
4.4.4	Integração dos modelos	46
4.4.5	Aplicação do modelo integrado	47
4.4.6	Análise das alternativas	47
4.5	Avaliação de desempenho.....	47
4.6	Seleção da alternativa.....	47
5	Aplicação prática	48
5.1	Definição do conceito do serviço	48
5.1.1	Projeto dos processos.....	49
5.1.2	Seleção dos componentes do sistema de prestação de serviço	52
5.2	Definição do conceito de desempenho.....	54
5.2.1	Seleção das medidas de desempenho	54
5.2.2	Parâmetros de entrada.....	54
5.3	Geração e análise de alternativas	55
5.3.1	Modelo de custos	56
5.3.1.1	Demonstrativo de investimentos.....	56
5.3.1.2	Demonstrativo de custos de operação.....	59

5.3.2	Modelo de simulação da operação do sistema.....	63
5.3.3	Integração e aplicação dos modelos	65
5.3.4	Geração de alternativas.....	65
5.3.5	Análise das alternativas	66
5.4	Avaliação de desempenho.....	67
5.4.1	Construção da matriz de avaliação	67
5.4.2	Avaliação das alternativas	67
5.4.2.1	Influência dos níveis de investimento.....	67
5.4.2.2	Influência dos níveis de custos de operação	69
5.4.2.3	Influência da capacidade do sistema.....	71
5.5	Seleção das alternativas.....	73
6	Conclusões e recomendações	74
	Anexo I - Roteiro para elaboração do modelo de custos, matriz de avaliação e resumo dos resultados das alternativas.....	77
	Anexo II – Resultados da aplicação prática por alternativa	82
	ALTERNATIVA 1.....	83
	ALTERNATIVA 2.....	87

ALTERNATIVA 3.....	91
ALTERNATIVA 4.....	95
ALTERNATIVA 5.....	99
ALTERNATIVA 6.....	103
ALTERNATIVA 7.....	107
ALTERNATIVA 8.....	111
ALTERNATIVA 9.....	115
Referências bibliográficas	119
Abstract	124

Lista de figuras

Figura 1.1 – Taxas anuais de crescimento do setor de serviços e da indústria na economia em algumas regiões do mundo	02
Figura 2.1 – Evolução do valor econômico	06
Figura 2.2 – Modelo para o planejamento do projeto de serviços	10
Figura 3.1 – Matriz de processos de serviços	15
Figura 3.2 – Matriz de classificação de processos em serviços	16
Figura 3.3 – Modelo de processos em serviços	17
Figura 3.4 – Matriz de posicionamento de serviços	18
Figura 3.5 – Matriz para o projeto da estratégia do serviço	20
Figura 3.6 – Função dos processos no sistema de operação de serviços	25
Figura 3.7 – Requisitos desejáveis para escolha da técnica de projeto de processo de serviços	27
Figura 3.8 – Determinação dos custos totais de um serviço	34
Figura 3.9 – Desempenho de sistemas de transporte incorporando a dimensão da qualidade	35
Figura 3.10 – Tipos de simulação	39
Figura 4.1 – Fluxograma da metodologia proposta	41-42
Figura 5.1 – Fluxograma das etapas do processo da Central de Atendimento ao Público	51

Figura 5.2 – Organograma funcional da Central de Atendimento	53
Figura 5.3 – Croqui do arranjo físico da Central de Atendimento ao Público	55
Figura 5.4 – Geração de alternativas segundo os parâmetros de análise	66
Figura 5.5 – Comparação entre o valor do investimento por metro quadrado e o tempo total de operação do sistema	68
Figura 5.6 - Comparação entre o valor do investimento por metro quadrado e o tempo médio de permanência do sistema	68
Figura 5.7 - Comparação entre o valor do investimento por metro quadrado e o tempo médio de permanência em fila	69
Figura 5.8 – Comparação entre o custo de operação por número de atendimentos e o tempo total de operação do sistema	70
Figura 5.9 - Comparação entre o custo de operação por número de atendimentos e o tempo médio de permanência do sistema	70
Figura 5.10 - Comparação entre o custo de operação por número de atendimentos e o tempo médio de permanência em fila	71
Figura 5.11 – Comparação entre o tempo médio de permanência no sistema e o tempo médio de permanência em fila	72
Figura 5.12 – Comparação entre o tempo total de operação e o tempo médio de permanência no sistema	72

Lista de tabelas

Tabela 2.1 – Diferença entre eras da economia	06
Tabela 2.2 – Comparação entre atividades de serviços e atividades de manufatura	12
Tabela 3.1 – Técnicas de projetos de processos em serviços	28
Tabela 3.2 – Comparação entre as técnicas de projetos de processos	28
Tabela 3.3 – Principais determinantes da qualidade em serviços	36
Tabela 5.1 – Serviços prestados pela Central de Atendimento	49
Tabela 5.2 – Reagrupamento dos serviços	50
Tabela 5.3 – Levantamento do volume e da frequência dos serviços prestados	50
Tabela 5.4 – Componentes selecionados para a Central de Atendimento ao Público	52
Tabela 5.5 – Modelo para elaboração do demonstrativo de investimentos	56
Tabela 5.6 – Estrutura do demonstrativo de investimentos para Central de Atendimento	57
Tabela 5.7 – Benefitorias previstas para a Central de Atendimento	58
Tabela 5.8 – Elementos constituintes de uma estação de trabalho	58
Tabela 5.9 – Modelo para elaboração do demonstrativo de custos de operação	59
Tabela 5.10 – Estrutura de demonstrativo dos custos da operação da Central de Atendimento	60

Resumo

Santos Júnior, José Benedito Silva. Procedimento para concepção de sistemas de prestação de serviços integrando aspectos de custos e capacidades. Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 2003. 141 pág. Dissertação (Mestrado)

O setor de serviços assumiu papel relevante na economia mundial. Este fato pode ser constatado através da sua participação no Produto Interno Bruto – PIB de diversos países, bem como no aumento significativo da oferta de postos de trabalho e nos recursos financeiros investidos e gerados por este setor. É crescente a demanda por projeto e construção de instalações de serviços. Bons projetos implicam em uma melhor utilização do investimento na implantação das instalações, bem como em um menor custo de operação e em uma maior qualidade do serviço prestado. Para isso, os projetos devem ser adequados ao conceito do serviço, considerando os custos de implantação das instalações, os custos de operação e a capacidade dos componentes. O objetivo deste trabalho é apresentar um procedimento para concepção de sistemas de prestação de serviços, incorporando medidas de custos, de forma integrada à capacidade dos componentes constituintes. Buscou-se identificar um conjunto de parâmetros que permitam ao projetista selecionar a configuração mais adequada ao sistema de prestação de serviços, entre várias alternativas, integrando os custos de investimento nas instalações de apoio, os custos de operação e a capacidade dos componentes do sistema. A abordagem proposta utilizou simulação e planilhas de custos no seu desenvolvimento. Visando verificar a aplicabilidade do método proposto, foi desenvolvido um caso prático considerando um centro de serviços de atendimento ao público da Prefeitura do Campus da Unicamp.

Palavras Chave: indústria de serviços, estimativa de custos, simulação por computador.

1 Introdução

É patente a importância do setor de serviços na economia mundial, tanto em termos de riqueza gerada quanto em termos de postos de trabalho criados.

Em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, as taxas de participação deste setor na economia têm apresentado elevados índices. Segundo o relatório *Global Economic Prospects – World Bank* de 2002, a taxa de crescimento no período de 1997 a 1998 para a região da América Latina e Caribe, onde o Brasil está inserido, foi de 28,3%. Na figura 1.1, pode-se constatar este crescimento e compará-lo com as demais regiões no mundo, conforme estudos publicados pelo Banco Mundial.

No Brasil, segundo a Pesquisa Anual de Serviços – PAS, realizada no ano de 1999 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, este setor representa 58,3% do PIB brasileiro, e tem apresentado taxas de crescimento anuais (número de postos de trabalho e receita operacional líquida) superiores a 10%.

Este setor demanda infra-estruturas adequadas cuja concepção deve, além atender as exigências do cliente final, propiciar uma operação condizente ao conceito do serviço a ser prestado. A definição do conceito do serviço, quando do projeto de sistemas de prestação de serviços, é fundamental, pois as decisões tomadas nos diferentes níveis de planejamento utilizam como diretriz este conceito.

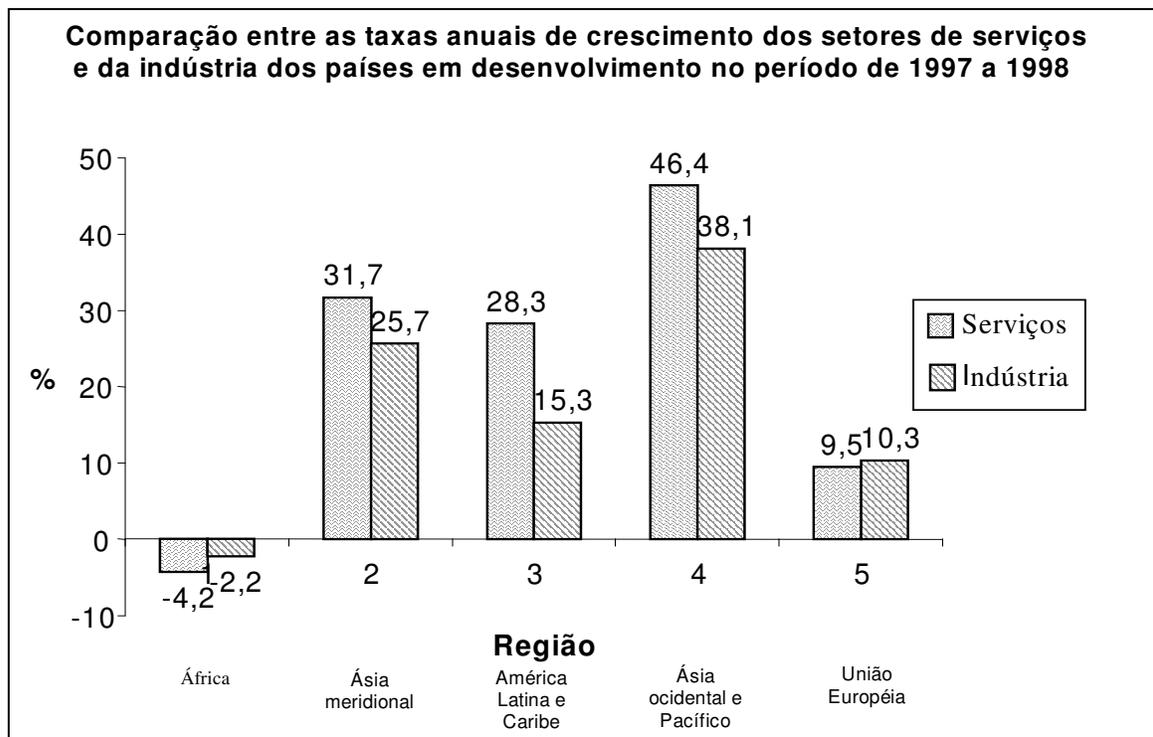


Figura 1.1 – Taxas anuais de crescimento do setor de serviços e da indústria na economia em algumas regiões do mundo.

Fonte: World Bank - Global Economic Prospects – 2002

Neste processo surgem dificuldades na identificação dos custos associados ao projeto das instalações e na operação dos sistemas de prestação de serviços, resultando a não incorporação de aspectos financeiros. Como exemplo, pode-se citar a dificuldade de apropriação de custos indiretos aos produtos em empresas do setor de serviços pelo fato da existência de um número considerável de custos desta natureza e pela diversidade de produtos oferecidos. Estas lacunas motivaram a proposta deste trabalho.

1.1 Objetivo e escopo

Este trabalho tem por objetivo apresentar um procedimento para a concepção de sistemas de prestação de serviços, incorporando medidas de custos na avaliação do projeto das instalações físicas, relacionado-as ao dimensionamento das capacidades dos componentes destes sistemas.

Goldstein et ali. (2002) enfatizam a importância desta proposição, ilustrando a ausência de estudos que considerem, no projeto de sistemas de prestação de serviços, indicadores financeiros (como por exemplo: receita, custo, lucro, taxa interna de retorno) quando da avaliação dos serviços prestados.

Esta proposição foi testada em uma situação prática escolhida, representando, segundo a classificação apresentada por Silvestro et ali. (1992), uma loja de serviços. Esta situação será a Central de Atendimento ao Público da Prefeitura do Campus da Unicamp.

1.2 Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado em seis capítulos, como descrito a seguir.

O capítulo 2 é apresentado a relevância do tema, contextualizando a importância do setor de serviços na economia.

No capítulo 3 apresenta-se a revisão bibliográfica realizada, com os conceitos fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

A seguir, no capítulo 4, descreve-se a metodologia proposta para a integração dos procedimentos de custeio e de projeto das instalações físicas de sistemas de prestação de serviços.

No capítulo 5 é apresentado o desenvolvimento da aplicação prática.

Finalmente, no capítulo 6, são apresentadas as conclusões e considerações finais do trabalho.

O anexo I contém as instruções para a elaboração do modelo de custos, a descrição da matriz de avaliação de alternativas de solução e o resumo dos resultados dos modelos de custos e de simulação. O anexo II contém os relatórios de resultados de cada uma das alternativas de solução avaliadas.

2 A importância do setor de serviços

Neste capítulo é discutida a importância do tema e apresentado o contexto onde se insere o problema que é objeto de estudo deste trabalho.

2.1 Sociedade de serviços – evolução histórica e contexto econômico atual

A economia mundial presenciou a evolução natural das atividades econômicas predominantes, desde a sociedade pré-industrial, baseada em atividades extrativistas (setor primário), passando pela era industrial, caracterizada pela produção de bens de consumo (setor secundário), até a era pós-industrial com predominância do setor de serviços (setor terciário).

A dinâmica desse processo evolutivo mostra que esta sociedade de serviços, caracterizada pela intangibilidade de seus produtos, caminha para uma sociedade baseada em experiências, onde o produto final a ser oferecido tem como exigência a recordação (memória) do processo vivenciado (Pine II et al. (1998)). Esta evolução e os diferentes aspectos econômicos envolvidos em cada era econômica estão apresentados na figura 2.1 e na tabela 2.1 respectivamente.

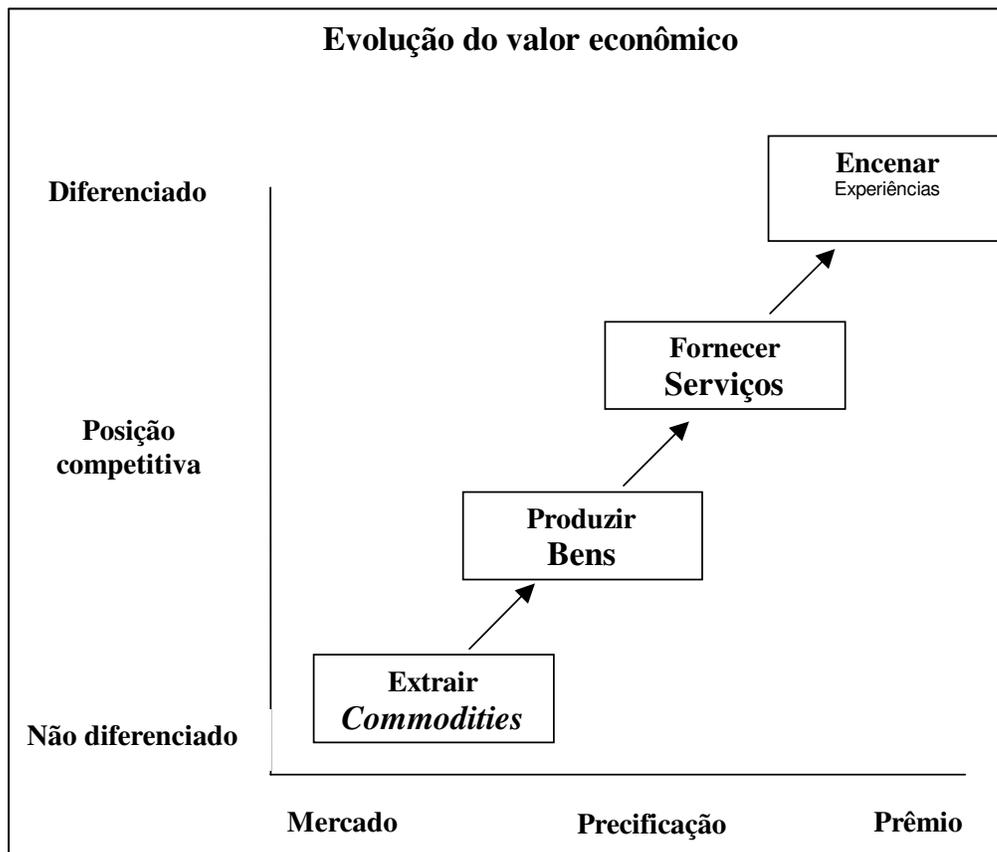


Figura 2.1 – Evolução do valor econômico

Fonte: Adaptado de Pine II et al. (1998)

Diferenças entre as eras da economia

Economia	Agrária	Industrial	Serviços	Experiências
Oferta econômica	<i>Commodities</i>	Bens	Serviços	Experiências
Função econômica	Extrativismo	Produção	Fornecimento	Encenação
Natureza da oferta	Percível	Tangível	Intangível	Memorável
Atributo principal	Natural	Padronizado	Personalizado	Pessoal
Método de fornecimento	Armazenado em grandes volumes	Inventariado após produção	Fornecido sob demanda	Revelado durante o consumo
Vendedor	Comerciante	Manufatureiro	Prestador de serviços	Ator
Comprador	Mercado	Usuário	Cliente	Convidado
Fatores de demanda	Necessidade	Características físicas	Benefícios	Sensações

Tabela 2.1 - Diferenças entre eras da economia

Fonte: Adaptado Pine II et al. (1998)

2.2 O que são serviços?

2.2.1 Definições de serviços

Ellenrieder (1988) define serviço como uma operação ou conjunto de operações, cujo objetivo é aumentar o valor do estado de alguma pessoa ou objeto.

Segundo Grönroos (1995), serviço é uma atividade ou uma série de atividades de natureza intangível que é fornecida como solução ao problema do cliente. Normalmente, mas não necessariamente, acontece durante as interações entre clientes e empregados de serviço e/ou recursos físicos ou bens e/ou sistemas do fornecedor de serviços.

Para Kotler (1998), serviço é qualquer ato ou desempenho que uma parte possa oferecer a outra e que seja essencialmente intangível e não resulte na propriedade de nada. Sua produção pode ou não estar vinculada a um produto físico.

Fitzsimmons et al. (1998), caracterizam serviço como um pacote de benefícios implícitos e explícitos, executado dentro de instalações de suporte e utilizando-se de bens facilitadores.

Segundo Lovelock (2001), serviço pode ser definido como um ato ou desempenho que cria benefícios para clientes por meio de uma mudança no destinatário do serviço ou em nome deste.

Conclui-se, portanto, que serviço é toda atividade que modifica o estado de uma pessoa ou objeto, agregando valor no decorrer do processo, após a interação destes com os elementos constituintes do sistema de prestação de serviços.

2.2.2 Características dos serviços

Os serviços possuem características próprias inerentes à sua natureza, fato este que dificulta a classificação e identificação de elementos comuns entre as diversas atividades desse setor. Segundo Fitzsimmons et al. (1998) e Lovelock (2002), algumas destas características comuns são:

- Intangibilidade: ao contrário dos setores primários e secundários, o produto ofertado pelo setor de serviços possui como principal característica o seu aspecto intangível;
- Dificuldade de mensuração do valor da empresa: é difícil avaliar uma empresa de serviços uma vez que a parcela da sua reputação é usualmente o seu ativo mais relevante;
- Inexistência de estoque: diferentemente dos outros setores econômicos, não se estocam serviços, pois é comum que a produção e o consumo sejam simultâneos;
- Serviço não demandado é receita perdida: como não é possível “estocar” serviço, a existência de capacidade ociosa, decorrente de flutuações da demanda, não pode ser recuperada;
- Decisões de capacidade são decisões estratégicas: é fundamental observar os picos da demanda e projetar a capacidade segundo critérios que considerem este valor da demanda máxima. Na indústria, a existência de saltos de demanda, decorrente entre outros fatores da sazonalidade, pode ser gerenciada através dos estoques, o que não é o caso no setor de serviços;
- A relação entre empresa e cliente é feita através de pessoas: enquanto que na indústria o vínculo entre empresa e cliente existe através do produto, nas empresas de serviços isto ocorre na maior parte dos casos, por meio de pessoas;
- A qualidade do serviço é facilmente percebida pelo cliente: a qualidade do serviço prestado é percebida pelo cliente não somente *a posteriori*, após o consumo do serviço, mas também *a priori*, através de indicadores como, por exemplo, a existência de filas; e,
- O treinamento dos recursos humanos é fator fundamental para as organizações do setor: já que a relação com o cliente é realizada através dos recursos humanos da organização, é fundamental para o sucesso da mesma que seja feito um treinamento contínuo e se desenvolva uma boa equipe.

Acrescenta-se a este conjunto de características a difícil tarefa em avaliar os resultados alcançados pelas empresas do setor de serviços devido à dificuldade em estabelecer critérios comuns de avaliação e realizar sua mensuração.

2.2.3 Conceito do serviço

Edvardsson et al. (1996) referem-se ao conceito do serviço como um protótipo para o serviço a ser projetado e o definem como uma descrição detalhada do que será feito para atender as expectativas dos clientes e como será feito para alcançar este objetivo.

Heskett (1986) define o conceito do serviço como sendo a maneira que a organização prestadora de serviços quer que os seus processos/produtos sejam percebidos por todos os participantes do processo (clientes, funcionários, parceiros e fornecedores).

Goldestein et ali. (2002) enfatizam a importância do conceito do serviço como elemento direcionador na tomada de decisão nas diferentes etapas de planejamento. Destacam também a ausência de estudos que abordem o papel de indicadores financeiros (receita, custo, lucro, retorno do investimento) no projeto de sistemas de prestação de serviços. Na figura 3 é apresentado um modelo para o planejamento do projeto de serviços considerando o conceito do serviço.

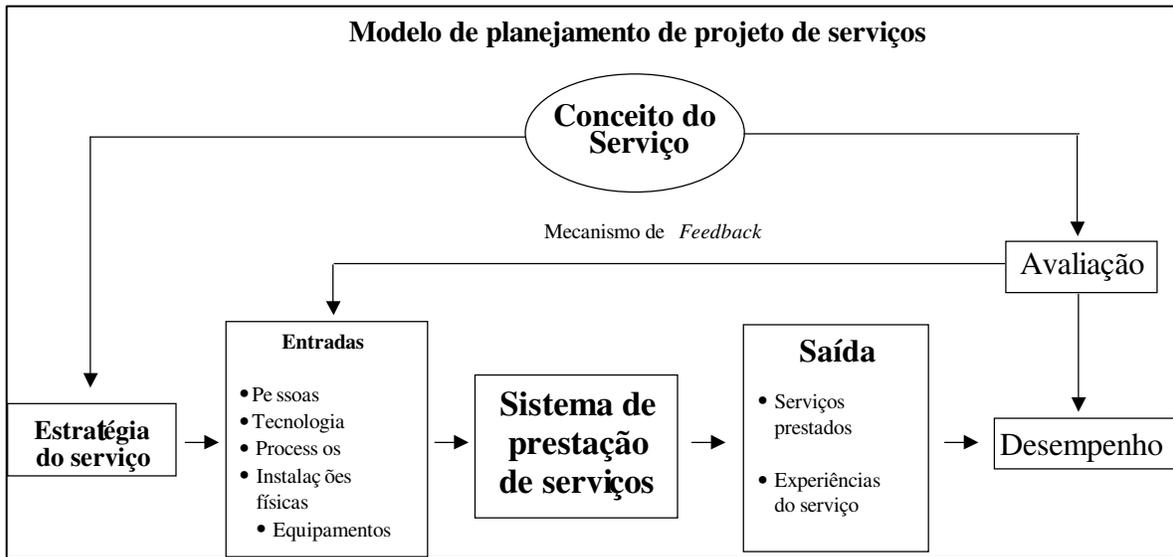


Figura 2.2 – Modelo para o planejamento do projeto de serviços

Fonte: Adaptado de Goldstein et al. (2002)

Projetos inadequados ao conceito de serviço pré-definido implicarão no comprometimento dos processos previamente planejados e na conseqüente degradação da qualidade do serviço prestado.

2.2.4 Pacote de serviços

Fitzsimmons et al. (1998) apresentam a definição do pacote de serviços cujo objetivo é descrever o serviço segundo quatro elementos:

- Instalações de apoio: recursos físicos necessários para que um serviço possa ser oferecido;
- Bens facilitadores: material adquirido ou consumido pelo cliente;
- Serviços implícitos: benefícios psicológicos ou características extrínsecas que o cliente pode sentir sutilmente; e,
- Serviços explícitos: características essenciais ou intrínsecas prontamente observáveis pelos sentidos.

Fitzsimmons et al. (1998) classificam os elementos para o projeto de um serviço competitivo que traduzam o conceito do serviço, em duas categorias:

a) Elementos estruturais:

- a.1. Sistema de atendimento: composto pelas atividades de retaguarda e de contato com o cliente, automação e participação dos clientes;
- a.2. Projeto das instalações: tamanho, estética e arranjo físico;
- a.3. Localização: informações demográficas sobre os clientes, locação única ou múltipla, competitividade e características do local; e,
- a.4. Planejamento da capacidade: gerenciamento de filas, número de colaboradores necessários, acomodação da demanda média ou da demanda de pico.

b) Elementos gerenciais:

- b.1. Encontro em serviços: cultura dos serviços, motivação, seleção e treinamento dos colaboradores;
- b.2. Qualidade: avaliação de desempenho, monitoramento dos processos, expectativa e percepção cliente;
- b.3. Gerenciamento de capacidade e demanda: estratégias para a alteração da demanda e para o controle do fornecimento, gerenciamento de filas; e,
- b.4. Informação: recursos competitivos, coleta de dados.

2.2.5 Comparação entre Serviços e Manufatura

Muitos dos conceitos e técnicas desenvolvidos para as atividades de serviços tiveram sua origem nos processos manufatureiros. Para um melhor entendimento e caracterização das particularidades do setor de serviços a partir da análise de autores clássicos (Pine et al. (1998)) e apresentada uma comparação das principais características destas duas atividades, como pode ser visto na tabela 2.2

Características	Atividades de Serviços	Atividades de Manufatura
Produto principal	Serviços	Produtos (Bens)
Materialidade do Produto	Intangível (abstrato)	Tangível (concreto)
Armazenamento	Não estocável	Estocável
Direção do fluxo	Cliente vai ao produto	Produto vai ao cliente
Quanto ao momento do consumo	Imediata	Diferida, normalmente.
Quanto à natureza dos custos	Maior relevância dos custos de remuneração de pessoal	Maior relevância dos custos de materiais
Quanto ao comportamento dos custos no longo tempo	Custos fixos mais relevantes	Custos fixos menos relevantes
Identificação dos custos em relação aos produtos principais	Mais custos indiretos	Menos custos indiretos
Quanto ao momento da percepção da qualidade do produto pelo cliente	Imediata	Diferida
Quanto ao momento da percepção da qualidade do produto pela empresa	Diferida	Durante o processo
Quanto à proporção da manufatura (o que predomina)	Muito serviço, pouca manufatura	Muita manufatura, pouco serviço

Tabela 2.2 - Comparação entre atividades de serviços e atividades de manufatura

Fonte: *Fernandes (2001)*

2.3 Relevância do problema

O cenário econômico atual, onde a globalização das economias imprime um ambiente de extrema agressividade competitiva, a sobrevivência no mercado está condicionada à inserção de elementos diferenciais no negócio.

Este fato é evidenciado pela entrada no Brasil de prestadores de serviços internacionais como, por exemplo, os operadores logísticos, as franquias representadas pelas cadeias de *fast food*, lavanderias à seco, entre outros, que operam com baixos níveis de custos e elevados padrões de qualidade do serviço prestado.

Soma-se a este ambiente competitivo um maior grau de exigência do consumidor em relação à qualidade e confiabilidade dos serviços prestados.

Nesse contexto a concepção dos sistemas de prestação de serviços constitui elemento diferencial quando da avaliação dos produtos e processos finais a serem obtidos e experiência vivenciada pelo cliente.

Na estrutura apresentada por Fitzsimmons et al. (1998) para o projeto de serviços competitivos, é dada atenção ao elemento estrutural do projeto das instalações, visto que este item apresenta impacto direto tanto nos de custo (aporte de capital) quanto na operação do serviço a ser projetado.

Na literatura, observa-se a presença marcante de uma cultura para o projeto de sistemas de prestação de serviços focado no projeto físico das instalações, não incorporando os aspectos para a operação do sistema. Esta miopia pode resultar na degradação da qualidade do serviço prestado, incremento nos custos operacionais ou mesmo na necessidade de intervenções no sistema durante a operação.

O procedimento proposto neste trabalho visa estruturar elementos que permitam ao projetista integrar o projeto físico das instalações com a operação do sistema de prestação de serviço, considerando aspectos de capacidades dos componentes constituintes do sistema e os custos associados.

No próximo capítulo serão apresentados os resultados obtidos na revisão bibliográfica sobre o tema.

3 Revisão Bibliográfica

Neste capítulo são apresentados os principais elementos utilizados para o desenvolvimento desta dissertação. Na literatura foram identificados trabalhos que abordam questões relativas ao projeto de serviços e a concepção de seus elementos constituintes.

Inicialmente são apresentadas, de forma resumida, as diversas classificações existentes em serviços. A seguir descrevem-se os aspectos pertinentes ao projeto de serviços, com ênfase no projeto das instalações de apoio e dos processos em sistemas de prestação de serviços.

O item seguinte aborda os princípios e sistemas de custeio mais usuais encontrados na literatura. Em seguida discutem-se os conceitos relacionados ao desempenho em serviços e, finalmente, de técnicas de simulação.

3.1 Classificação de serviços

A tarefa de definir uma classificação abrangente para as tipologias de serviços existentes não é trivial, pois a complexidade da natureza dos serviços e de seus processos possibilita diferentes abordagens segundo o interesse de análise.

Este fato torna-se evidente pela existência de diversos modelos de classificação de serviços na literatura, os quais serão descritos a seguir.

Lovelock (1983) propõe uma classificação baseada na divisão das atividades de serviços em grupos que compartilham características de marketing tais como: natureza do relacionamento

entre a organização prestadora do serviço e os seus clientes e o tipo de demanda relacionada com as atividades de suprimento do serviço. Apresenta ainda, resumidamente, a compilação das diversas classificações propostas entre o período de 1960 a 1980.

Schmenner (1986) apresenta uma matriz de processos de serviços, conforme ilustrado na figura 3.1, através da qual os processos de serviços são classificados segundo duas dimensões: grau de intensidade da mão-de-obra e grau de interação e personalização para o cliente e o prestador do serviço. Esta matriz define quatro tipos de processos distintos: fábrica de serviços, loja de serviços, serviços de massa e serviços profissionais.

A matriz dos processos de serviços

	Grau de interação e customização		
		Baixo	Alto
Grau de intensidade da mão-de-obra	Baixo	Fábrica de Serviços <ul style="list-style-type: none"> • Companhias aéreas • Transportadoras • Hotéis • Centros de lazer e recreação 	Loja de serviços <ul style="list-style-type: none"> • Hospitais • Funilaria e mecânica de automóveis • Outros serviços de reparos
	Alto	Serviços de Massa <ul style="list-style-type: none"> • Varejo • Atacado • Escolas • Aspectos de varejo das atividades bancárias comerciais 	Serviços profissionais <ul style="list-style-type: none"> • Médicos • Advogados • Contadores • Arquitetos

Figura 3.1 – Matriz de processos de serviços

Fonte: *Schmenner (1986)*

Conforme Wemmerlöv (1990) os serviços podem ser classificados segundo a natureza de interação entre o cliente e o sistema de prestação de serviço (sem interação, contato direto ou indireto) e o grau de divergência dos processos de serviços (baixa divergência ou padronizados /

alta divergência ou personalizados) associados ao sistema. Na figura 3.2 é apresentada a matriz esquemática desta classificação.

Matriz de classificação de processos em serviços

	Baixa Divergência (serviços padronizados)			Alta Divergência (serviço personalizado)			
	Processamento de bens	Processamento de informações ou imagem	Processamento de pessoas	Processamento de bens	Processamento de informações ou imagem	Processamento de pessoas	
Sem contato com o cliente	Lavagem a seco Reabastecimento de máquinas de vendas automáticas	Verificação do processamento Faturamento pro cartão de crédito		Conserto de automóvel Confecção de um traje	Programação computacional Projeto de um prédio		
Contato indireto com o cliente		Encomenda de mantimentos utilizando um computador doméstico Verificação do saldo de uma conta por telefone			Supervisão de uma aterrissagem mediante um controlador aéreo Dar um lance em um leilão pela TV		
Contato direto com o cliente	Nenhuma interação entre o servidor e o cliente (auto-atendimento)	Utilização de uma máquina de vendas automática Montagem de móveis pré-confeccionados	Retirada de dinheiro em um caixa eletrônico Ser fotografado em uma cabine fotográfica	Utilização de um elevador Utilização de uma escada rolante	Servir-se de comida em um <i>buffê</i> Ensacar mercadorias	Documentação do histórico médico em uma clínica Realizar pesquisas em uma biblioteca	Utilização de um carro alugado Utilização das instalações de uma academia
	Interação entre o servidor e o cliente	Comida servida em um restaurante Lavagem de carro	Apresentação de uma palestra Execução de transações bancárias de rotina	Fornecimento de transporte público Realização de vacinação em massa	Serviços de limpeza de carpete Serviços de paisagismo	Pintura de retratos Aconselhamento	Cabeleireiro Realização de uma operação cirúrgica

Figura 3.2 – Matriz de classificação de processos em serviços

Fonte: Adaptado de Wemmerlöv (1990)

Silvestro et al. (1992) propõem um modelo de classificação segundo três categorias de processo em serviços: serviços profissionais, loja de serviços e serviços de massa. Estas tipologias são definidas segundo o número de entidades processadas por unidade por dia e outras

seis características inerentes aos processos de serviços mais comumente abordados na literatura, descritas a seguir:

- Mão-de-obra intensiva / tecnologia intensiva;
- Tempo de contato do cliente com os processos;
- Grau de personalização;
- Grau de autonomia do prestador de serviço;
- Ênfase em processos de linha de frente ou retaguarda;
- Ênfase em processos ou produtos.

Na Figura 3.3 é apresentada uma ilustração do modelo descrito.

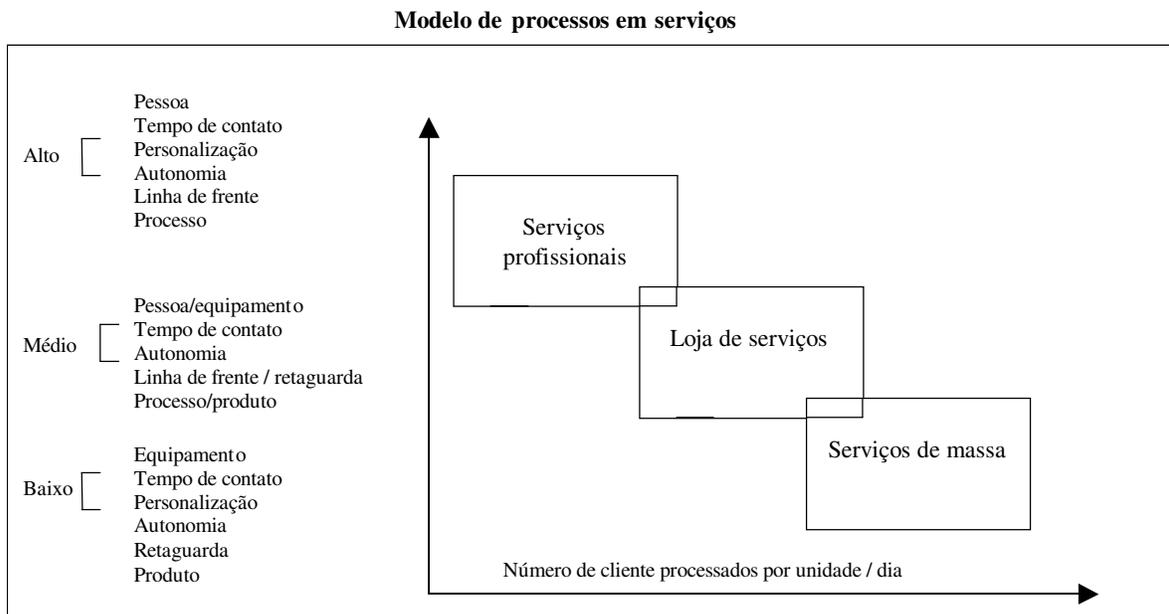


Figura 3.3 – Modelo de processos em serviços

Fonte: Adaptado de Silvestro et al. (1992)

Collier et al. (1998) apresentam a Matriz de Posicionamento de Serviços (*Service Positioning Matrix - SPM*), cuja classificação é baseada em duas dimensões: número de opções de rotas a serem percorridas pelos clientes no processo de prestação de serviço e o grau de liberdade de escolha do cliente na sequência de atividades ao longo da prestação do serviço. A Matriz de Posicionamento de Serviços é apresentada na figura 3.4.

Única Sem repetição → Serviço ao cliente Sequência de atividades de interação → Frequente Repetitiva

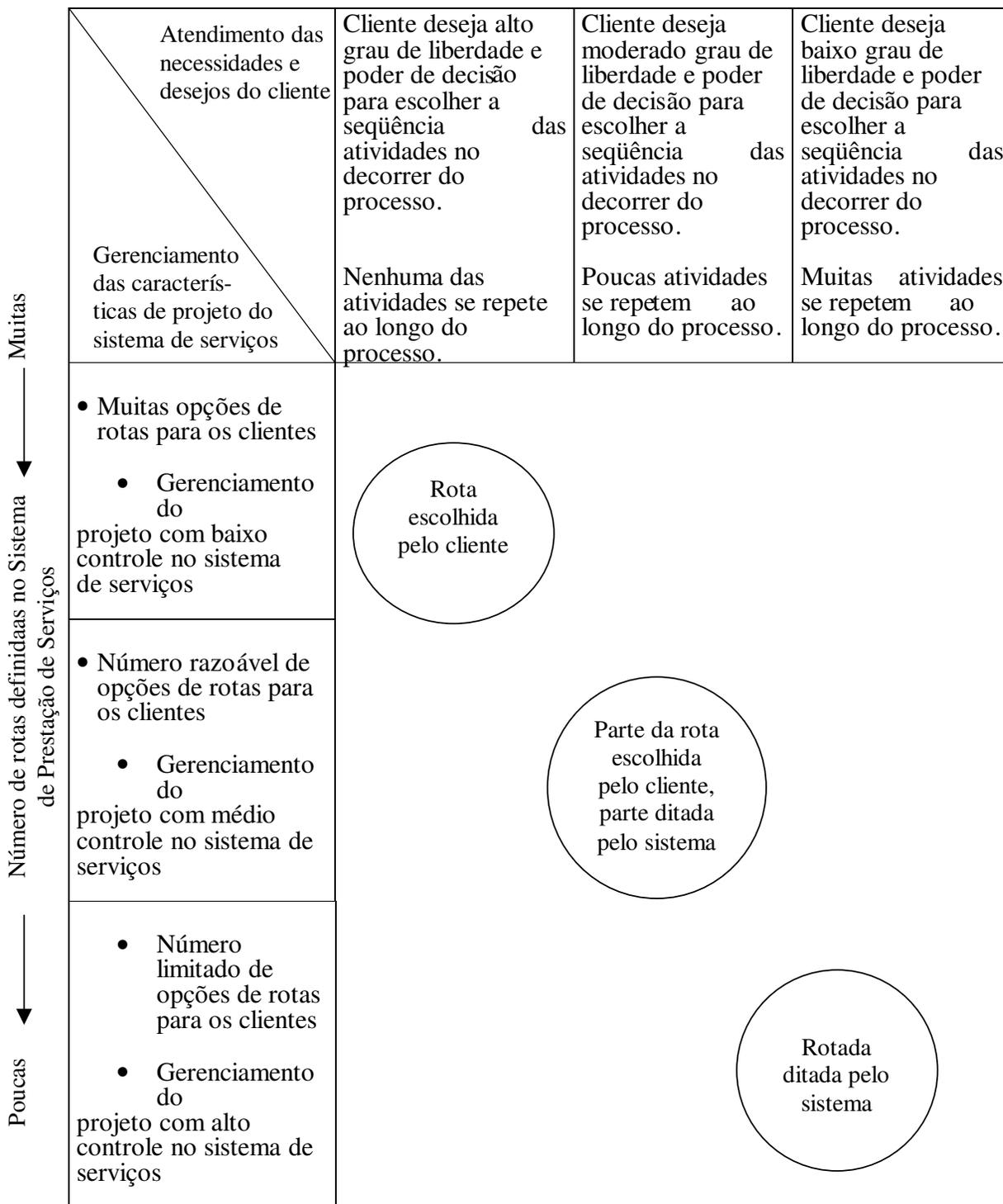


Figura 3.4 – Matriz de posicionamento de serviços

Fonte: Adaptado de Collier et al. (1998)

A partir das classificações apresentadas, optou-se por utilizar àquela proposta por Silvestro et al. (1992) por incorporar explicitamente em seu modelo características dos processos de prestação de serviços, permitindo avaliações mais objetivas quando do enquadramento do sistema de prestação de serviço numa das categorias sugeridas no modelo.

3.2 Projeto de serviços

Segundo Gummesson (1994), o projeto do serviço compreende as atividades para descrever e detalhar um serviço, o sistema de prestação de serviços e o processo de entrega do serviço.

De acordo com Slack et ali. (1997) ao se projetar um produto/serviço deve-se considerar três elementos: o conceito, o pacote e o processo. O conceito está relacionado com o conjunto de benefícios esperados por parte do consumidor. O pacote relaciona-se com o resultado do serviço, ou seja, com os benefícios propostos no conceito do serviço. Finalmente, o processo está intimamente relacionado com o ato de produção do serviço.

Ramaswamy (1996) *apud* Santos (2000) afirma que o projeto do serviço é formado por quatro elementos:

- Projeto dos produtos do serviço: diz respeito ao projeto dos atributos físicos (tangíveis) do serviço;
- Projeto das instalações do serviço: refere-se ao projeto do arranjo físico do local em que o serviço é oferecido;
- Projeto do processo de operações de serviços: refere-se às atividades necessárias para entregar ou manter um serviço; e,
- Projeto do processo de serviço ao cliente: está relacionado com as interações entre o cliente e o prestador do serviço.

Boyer et ali. (2002) adaptaram a classificação desenvolvida por Huete et al. (1988), que sugerem uma matriz para o projeto da estratégia do serviço segundo as características do serviço / cliente (complexidade do serviço / nível de conhecimento do cliente) e os canais de prestação do

serviço, especificando o grau de tecnologia a ser empregada. Esta matriz é apresentada na figura 3.5.

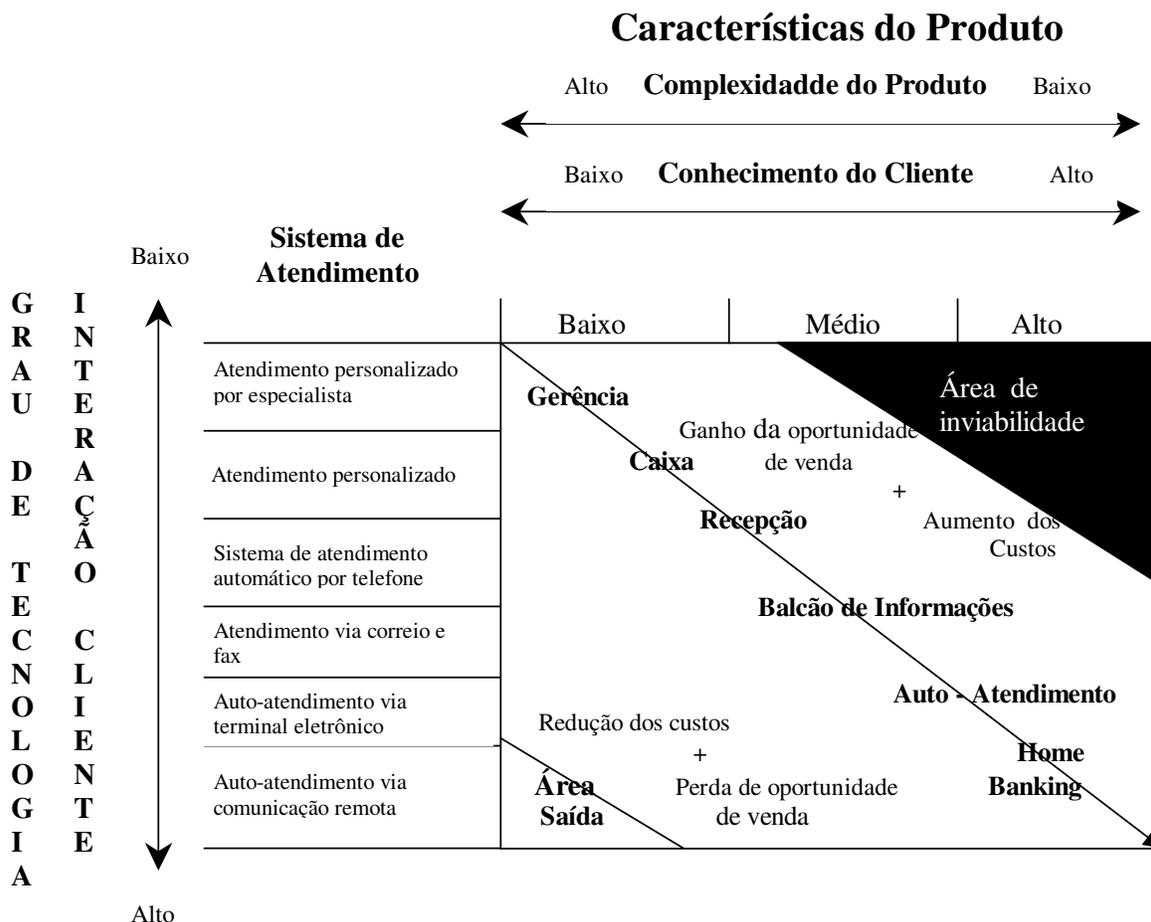


Figura 3.5 – Matriz para o projeto da estratégia do serviço

Fonte: *Adaptado Boyer et ali. (2002)*

Santos (2000) reforça que a falta de uma metodologia adequada ao projeto de serviços pode induzir a uma falha na tradução do conceito do serviço em especificações do serviço. Ou ainda, o erro no projeto pode ocorrer na definição do conceito do serviço, devido ao fato da organização não ter conseguido identificar corretamente as expectativas dos clientes. As duas falhas mencionadas anteriormente podem ser evidenciadas no modelo de qualidade de serviços (5 GAP's) proposto por Parasuraman et ali. (1985).

3.2.1 Instalações de apoio de sistemas de prestação de serviços

O projeto e o arranjo físico relacionam-se com o componente de instalações de apoio do pacote de serviços. Estes dois elementos influenciam diretamente o modo como as instalações do sistema de prestação de serviços serão utilizadas (Fitzsimmons et al. (1998)).

Cabe ressaltar a importância do projeto das instalações no tocante à sua interferência nos processos de operação do sistema de prestação de serviços.

Algumas organizações consideram o projeto das instalações como parte da estratégia do negócio de maneira a facilitar a construção, buscando redução de custos e criação de imagem de qualidade consistente com o objetivo de atrair clientes. Como exemplo de uma organização que adota esta estratégia explicitamente pode-se citar a rede de *fast food* do McDonald's.

Segundo Fitzsimmons et al. (1998), existem cinco fatores que influenciam de forma intensa o projeto das instalações. São estes:

- Natureza e os objetivos da organização de serviço: refere-se à natureza da essência do serviço. Os parâmetros de projeto devem ser determinados por esta natureza;
- Disponibilidade de áreas e às necessidades de espaço: refere-se as restrições espaciais no local onde será instalado o sistema de prestação de serviços. Cabe ressaltar a necessidade de se prever áreas para ampliações futuras;
- Flexibilidade: refere-se à relação entre a adequabilidade do serviço com a flexibilidade incorporada no projeto de modo a permitir a adaptação da organização frente às variações na quantidade e na natureza da demanda;
- Fatores estéticos: está relacionado com os efeitos nas percepções dos clientes assim como dos colaboradores da organização (prestadores do serviço); e,
- Comunidade e o ambiente: relaciona-se com a interferência do projeto das instalações do sistema de prestação de serviços com a sociedade e o ambiente onde se encontra.

3.2.1.1 Arranjo físico

Stading (2001) afirma que o arranjo físico das instalações possui papel relevante no gerenciamento das operações. Coloca também que o problema da definição do arranjo físico é um problema de decisão não-estruturado onde o número de alternativas teórico é ilimitado. Entretanto, diante de um problema real, onde se considera um conjunto de restrições ao problema, este número reduz-se a um conjunto limitado de alternativas que podem ser comparadas utilizando-se técnicas de auxílio para a tomada de decisão, como por exemplo, a análise multicritério, análise hierárquica de processos, simulação, lógica Fuzzy, etc..

Bitner (1992) afirma que o ambiente das instalações, decorrente do projeto do arranjo físico, pode influenciar também em aspectos psicológicos dos consumidores e dos prestadores de serviço. Entre eles são mencionados: produtividade, a satisfação e motivação.

De acordo com Fitzsimmons et al. (1998), o arranjo físico de uma organização de serviços pode envolver despesas significativas, que necessitam uma análise crítica antes de sua implementação. Os autores propõem ainda uma análise segundo duas formas básicas de arranjo físico:

- Arranjo físico focalizado no produto: caracteriza-se pela existência de serviços padronizados que podem ser divididos entre uma seqüência inflexível de passos que todos os clientes precisam experimentar. Como exemplo pode-se citar o processo de auto-atendimento em um restaurante *self-service*.
- Arranjo físico focalizado no processo: caracteriza-se por oferecer um alto grau de personalização, permitindo ao cliente definir a seqüência de atividades e serviços mais conveniente às suas necessidades. Por exemplo, serviços profissionais especializados como advocacia ou medicina ou ainda os serviços oferecidos por um parque de diversões.

Slack et ali. (1997) apresentam quatro tipos básicos de arranjo físico oriundos da manufatura e que podem ser também utilizados no setor de serviços:

- Arranjo físico posicional: normalmente utilizado quando os materiais e pessoas transformados são, ou muito grandes, ou muito delicados, ou rejeitariam ser movidos;
- Arranjo físico por processo: tem por característica manter juntos todos os recursos similares da operação. É utilizado quando a variedade dos processos é relativamente alta;
- Arranjo físico celular: é aquele em que os recursos necessários para um conjunto particular de produtos são agrupados de alguma forma; e,
- Arranjo físico por produto: é aquele em que os recursos de transformação estão configurados na seqüência específica para a melhor conveniência do produto ou do tipo de produto.

3.2.1.2 Gestão da oferta e da demanda

O binômio oferta-demanda em serviços possui significativa importância no processo de dimensionamento dos componentes nos sistemas de prestação de serviços. O gerenciamento da oferta com a demanda em serviços é ilustrado na literatura como um dos principais problemas do marketing de serviços e da prática de gerenciamento (Irene et ali. (1998)).

A utilização de um modelo apropriado de previsão de demanda e a conseqüente definição da capacidade dos elementos de oferta representam o ponto de equilíbrio na utilização adequada das instalações de apoio para os processos do sistema de prestação de serviços.

Corsten et al. (1998) apresentam um modelo conceitual para o gerenciamento da capacidade de sistemas de prestação de serviços baseado numa adaptação do modelo dos 5 *GAP*'s proposto por Parasuraman et ali. (1985). Neste modelo foram identificados quatro *gaps*:

- a) *GAP* 1: representa os problemas surgidos na empresa com a previsão das expectativas dos clientes;

- b) *GAP 2*: aborda a falha existente na previsão das expectativas dos clientes quando do dimensionamento da capacidade;
- c) *GAP 3*: considera as discrepâncias entre a capacidade de operação percebida e a capacidade dimensionada. Relaciona também as disparidades entre esta capacidade percebida e a produção do serviço; e,
- d) *GAP 4*: representa a diferença entre a capacidade de operação esperada e percebida pelo cliente.

A definição das capacidades dos elementos constituintes do sistema, juntamente com a utilização de uma política de operação em sintonia com estes elementos, permite a avaliação de diferentes cenários de projeto e operação.

3.2.2 Processos operacionais de sistemas de prestação de serviços

De acordo com Santos (2000) o projeto de processos em serviços, no tocante à gestão de operações, está relacionado aos processos operacionais ou de transformação. Os recursos transformados, quer sejam materiais, informações ou clientes, são aqueles em que o valor é agregado, modificando de estado ao longo do processo, enquanto que os recursos transformadores (instalação e prestadores de serviço) são aqueles que agem sobre os recursos transformados, agregando-lhes valor. A função dos processos no sistema de operação de serviços pode ser visualizada na figura 3.6.

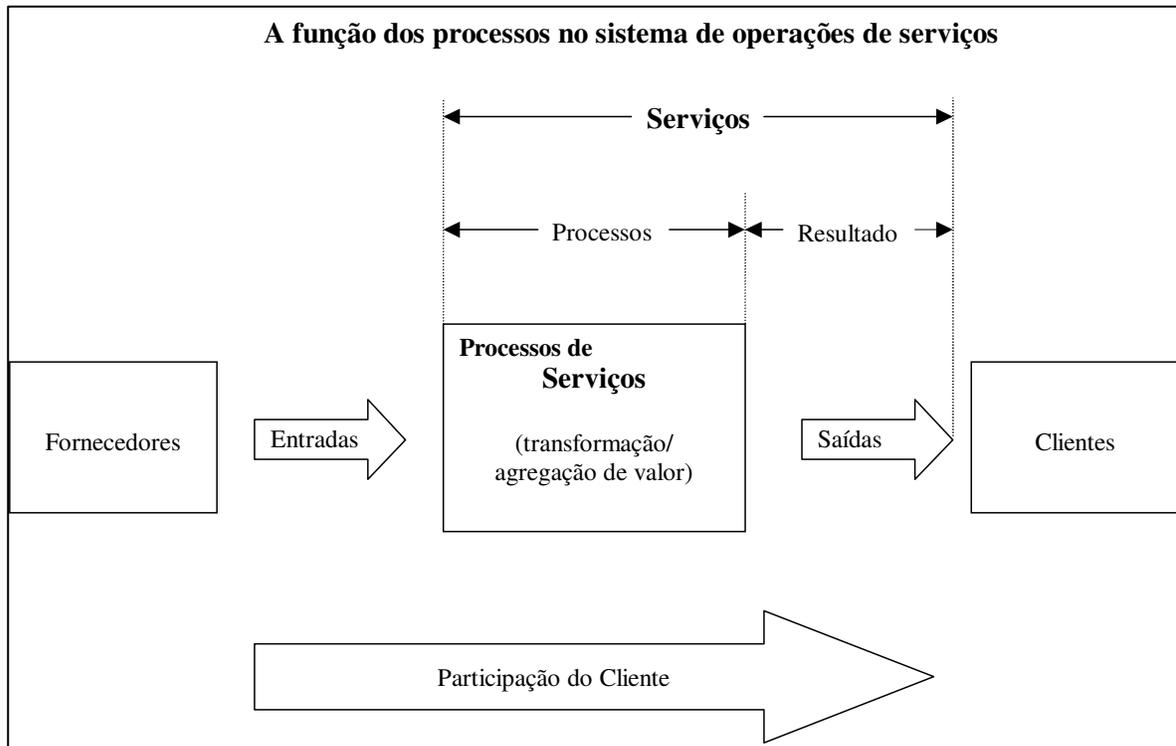


Figura 3.6 – Função dos processos no sistema de operação de serviços.

Fonte: Santos (2000)

Silvestro (1999) sugere a utilização da classificação apresentada por Silvestro et ali. (1992), como uma ferramenta de análise da estratégia da operação do serviço segundo três perspectivas:

- posicionamento ao longo da diagonal volume-variedade;
- análise do ambiente competitivo e avaliação do serviço oferecido; e,
- análise dos processos organizacionais internos em função da diagonal volume-variedade.

Santos (2000) reforça a importância do projeto do processo no projeto do serviço, pois é o projeto do processo que vai determinar a natureza das interações (momentos da verdade) na produção do serviço.

3.2.2.1 Técnicas de projeto de processos em serviços

Para a utilização de uma técnica de projeto em processos de serviços, faz-se necessário definir requisitos com o objetivo de selecionar aquela que, por sua vez, esteja em maior conformidade com os objetivos da organização e por sua vez com o conceito do serviço.

De acordo com Santos (2000) os requisitos desejáveis para a definição de uma técnica de projeto e análise de processos de serviços são:

- Adequação tanto para o projeto quanto para a análise de processos de serviços: é necessário que uma técnica de representação de processos de serviços sirva de base tanto para o projeto, quanto para a análise dos processos. Desta forma a técnica será útil tanto para o projeto como para a gestão do serviço em todas as fases, apoiando o ciclo planejamento/implementação/controle;
- Descrição da experiência de serviço do ponto de vista do cliente: a técnica deve ser capaz de mapear o fluxo de clientes descrevendo os momentos da verdade do serviço;
- Representação gráfica baseada em diagramas: o diagrama facilita a compreensão do processo, tanto para fins de projeto como para análise;
- Facilidade de uso: é importante que a técnica apresente facilidade de elaboração e de compreensão. Isto possibilita que os colaboradores não envolvidos diretamente com o projeto possam utilizar e compreender a técnica; e,
- Suporte para a avaliação de desempenho do processo: com o objetivo de promover a melhoria do processo, é desejável que a técnica permita a avaliação do desempenho em cada atividade do(s) processo(s).

Na figura 3.7 são ilustrados os requisitos desejáveis para a escolha da técnica de auxílio ao projeto de processo de serviços.

Requisitos desejáveis para escolha da técnica de projeto de processo de serviços

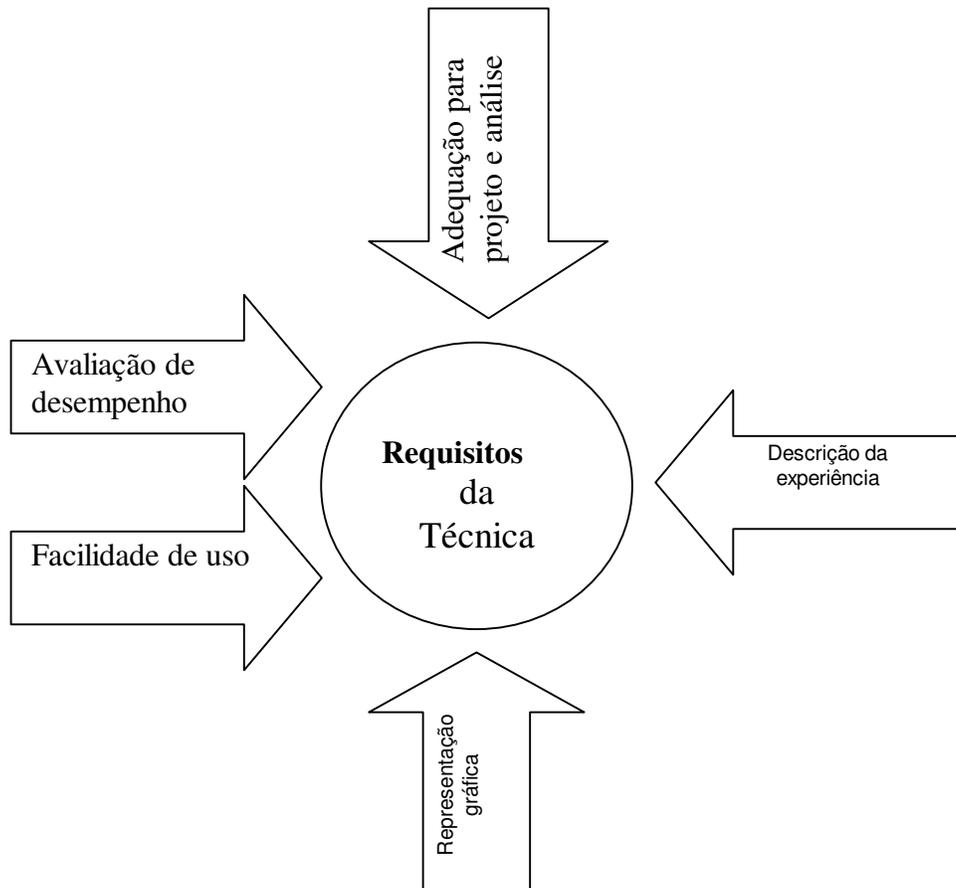


Figura 3.7 – Requisitos desejáveis para escolha da técnica de projeto de processo de serviços.

Fonte: Santos (2000)

Na tabela 3.1 são apresentadas as principais técnicas de projeto de processos de serviços encontradas na literatura. Segundo Santos (2000), análise o autor concluiu que a técnica mais adequada ao projeto de processos de serviços é a IDEF3 adaptado (*Integration Definition Method for Process Description Capture*). Entretanto, em sua análise, verificou-se a necessidade de inserir novos elementos para que a mesma representasse ainda melhor essa categoria de projetos. Na tabela 3.2 é apresentada a análise comparativa entre as técnicas avaliadas segundo os requisitos definidos anteriormente.

Técnica	Referências
Fluxograma tradicional	Harrington (1993), Harrington et al. (1997)
<i>Service blueprint</i>	Shostack (1984, 1987)
Mapa do serviço	Kingman-Brundage (1991), Kingman-Brundage et al. (1995)
Estrutura de processamento de clientes	Slack et al. (1997)
IDEFØ	Congram & Epelman (1995)
<i>Walk-through-audit</i>	Fitzsimmons & Fitzsimmons (1998) Koljonen & Reid (2000)
Análise da transação de serviços	Johnston (1999)
IDEF3 adaptado	Tseng et al. (1999)
Linguagem de representação para projeto de processos de serviços	Ma (1999)

Tabela 3.1 - Técnicas de projeto de processos em serviços

Fonte: Santos (2000)

Técnicas	Requisitos propostos				
	1. Adequação tanto para o projeto quanto para a análise de processos de serviços	2. Descrição da experiência de serviços do ponto de vista do cliente	3. Representação gráfica baseada em diagramas	4. Facilidade de uso	5. Suporte para a avaliação de desempenho do processo
a. Fluxograma tradicional	●	○	●	●	○
b. "Service blueprint"	●	⊙	●	●	○
c. Mapa do serviço	●	⊙	●	●	○
d. Estrutura de processamento de clientes	●	⊙	●	●	○
e. IDEF 0	●	○	●	⊙	⊙
f. "Walk-through-audit"	○	⊙	○	●	●
g. Análise da transação de serviços	○	●	○	●	●
h. IDEF 3 adaptado	●	●	●	●	⊙
i. Linguagem de representação para projetos de processos de serviços	●	●	●	○	●
● Atende ao requisito		⊙ Atende parcialmente ao requisito		○ Não atende ao requisito	

Tabela 3.2 - Comparação entre as técnicas de projeto de processos

Fonte: Adaptado de Santos (2000)

Plaia et al. (1995) analisam comparativamente a eficácia de aplicação das técnicas IDEF0 e IDEF3, onde concluem que quando é necessário estabelecer o seqüenciamento das atividades em um processo, permitindo inclusive visualizar àquelas que por sua vez ocorrem simultaneamente, o IDEF3 é a técnica mais apropriada. Por outro lado, quando pretende-se analisar as atividades constituintes dos processos sem haver a necessidade estudá-las encadeadas, os autores sugerem a utilização da técnica IDEF0.

Tseng et al. (1999) comentam a utilização da técnica desenvolvida por Shostack (1984), o *service blueprint*. Destacam que a mesma facilita a identificação, de forma visual, do conceito do serviço através da ilustração das interações dos clientes no decorrer dos processos de prestação de serviços. Ressaltam, entretanto, que esta técnica deixa a desejar por não considerar a percepção do cliente no processo de prestação de serviço.

3.3 Custos em serviços

No ambiente competitivo que a economia imprime atualmente, conforme mencionado no capítulo anterior, a busca por diferenciais que permitam desenvolver nas organizações características como flexibilidade, melhoria constante em qualidade, redução dos custos de operação, entre outros, pode significar a sobrevivência das mesmas no mercado.

Nesse contexto, a determinação mais acurada dos custos, através de sistemas de custeio adequados, em empresas prestadoras de serviços, torna-se de extrema relevância. A seguir, serão apresentadas algumas terminologias contábeis, a classificação dos tipos de custos e os principais sistemas de custeio existentes na literatura.

3.3.1 Definições contábeis e de custos

A seguir, serão enumeradas as definições dos principais termos utilizados na contabilidade de custos, segundo Bittar (1996):

- Gasto: sacrifício financeiro com que a entidade arca, para a obtenção de um produto ou serviço qualquer, sacrifício esse, representado por entrega ou promessa de entrega de ativos (usualmente moeda corrente);
- Investimento: gasto ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a períodos futuros;
- Custo: gasto relativo ao bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços;
- Despesa: bem ou serviço consumidos direta ou indiretamente, para a obtenção de receitas;
- Desembolso: pagamento resultante da aquisição do bem ou serviço; e,
- Perda: bem ou serviço consumidos de forma anormal e involuntária.

Os custos podem ser classificados em diretos ou indiretos e fixos ou variáveis:

- Custos diretos: representam aqueles que podem ser associados diretamente ao produto, ou seja, se conhece exatamente quanto cada produto absorveu de custo;
- Custos indiretos: representam aqueles que não podem ser associados diretamente ao produto, ou seja, é necessário aplicar algum critério de rateio para se saber quanto cada produto absorveu do custo;
- Custos fixos: são os custos que permanecem inalterados, dentro de certos limites, apesar das alterações no nível de atividade da empresa, em uma determinada unidade de tempo; e,
- Custos variáveis: são aqueles que variam na mesma proporção das alterações no nível de atividade da empresa em uma determinada unidade de tempo.

3.3.2 Sistemas de custeio

Segundo Bacic (1990) *apud* Bittar (1996), os objetivos do uso de sistemas de custeio para a determinação de custos em uma empresa são:

- Dimensionar com a maior precisão possível os custos gerados para a elaboração de cada um dos produtos / serviços da empresa;
- Fornecer informações básicas, para o controle e para a determinação, se possível, do preço de venda dos produtos / serviços da empresa;
- Controlar o volume de gastos, da atividade produtiva, em seus diversos setores, com a finalidade de executá-los dentro de padrões econômicos viáveis para o funcionamento da operação lucrativa da empresa; e,
- Avaliar e controlar as margens de lucro obtidas, nos diversos produtos / serviços, em função da política de preços e da estrutura de custos.

Os princípios de custeio segundo Kliemann (1995) citado por Bittar (1996) podem ser classificados em:

- Total ou integral: considera-se tanto os custos fixos como os variáveis na incorporação aos custos dos produtos. Rateia-se a totalidade dos custos fixos aos produtos;
- Absorção: considera-se tanto os custos fixos como os variáveis na incorporação aos custos dos produtos. Distribui-se aos produtos apenas a parcela dos custos fixos, relativa ao nível de atividade normal da empresa; e,
- Direto ou variável: faz-se uma abordagem da margem de contribuição dos produtos, considerando-se apenas os custos variáveis. Os demais gastos são lançados no resultado.

Os sistemas de custeio acima apresentados são conhecidos como sistemas tradicionais de custeio. Estes, por sua vez, não proporcionam aos agentes tomadores de decisão a informação precisa para a gestão e mensuração dos custos e dos desempenhos das atividades. Além disso, houve uma sensível mudança no comportamento da composição dos custos, onde os custos indiretos tiveram aumento significativo nesta composição.

3.3.2.1 Métodos de custeio

Kliemann (1995) *apud* Bittar (1996) relaciona quatro métodos de custeio para o cálculo da distribuição dos gastos, apresentados a seguir:

- Custo-padrão: tem por finalidade comparar os custos ocorridos, com um padrão pré-estabelecido, permitindo analisar as diferenças e indicar onde devam ser tomadas ações para a eliminação destas diferenças;
- Centro de custos: distribui para cada um dos produtos/serviços todos os gastos gerados na empresa, independente de estarem ou não caracterizados nestes produtos;
- Unidades de esforço de produção (UEP): baseia-se na unificação da produção, objetivando evitar o rateio das despesas gerais para os diversos produtos; e,
- Custeio baseado em atividades (ABC): alocam-se os custos em duas fases: na primeira os custos são alocados às diversas atividades da empresa para posteriormente transferir os custos das atividades para os produtos.

Nakagawa (1994) citado por Fernandes (2001) afirma que o método ABC é o mais adequado para apropriar custos indiretos aos produtos, principalmente nas organizações do setor de serviços que possuem um montante considerável nesta categoria de custos, além da diversidade de produtos/serviços ofertados. Esta afirmação é reforçada pela visão do processo utilizada pelo custeio baseado em atividades e também pelo fato que a tendência atual da administração dos empreendimentos está voltada para o gerenciamento de processos (Hammer (2002)).

Neste trabalho utilizou-se o sistema de custos-padrão para a comparação dos custos entre diferentes cenários.

3.3.3 Outros tipos de custos em serviços

Lovelock (1998) apresenta uma composição de custos totais em serviços, incluindo custos financeiros e não financeiros. Segundo este enfoque, os custos podem ser subdivididos em:

Custos de procura: são aqueles referentes ao esforço, tempo e/ou gastos realizados associados com as atividades de procura.

- a) Custos de compra e uso: podem ser divididos em:
 - b.1. Monetários
 - b.1.1. Operacionais: desembolso realizado para a compra do serviço (preço do serviço prestado);
 - b.1.2. Eventuais: gastos relacionados com a viagem até o local da prestação do serviço, estacionamento, etc..
 - b.2. Temporais: representam o custo de oportunidade dos clientes pelo tempo que estão envolvidos no processo;
 - b.3. Físicos: são os custos inerentes ao estado físico dos clientes (fadiga, desconforto, etc..) que podem estar envolvidos na obtenção dos serviços;
 - b.4. Psicológicos: são os custos representados pelo esforço mental e / ou sensações como incompetência, medo que podem estar associadas a utilização de um determinado serviço; e,
 - b.5. Sensoriais: são os custos inerentes às sensações desagradáveis que afetam um dos cinco sentidos.
- b) Custos posteriores: são aqueles referentes ao esforço, tempo e/ou gastos realizados após a conclusão do serviço inicialmente prestado.

Na figura 3.8 é apresentado um diagrama ilustrando as categorias de custos apresentadas acima.

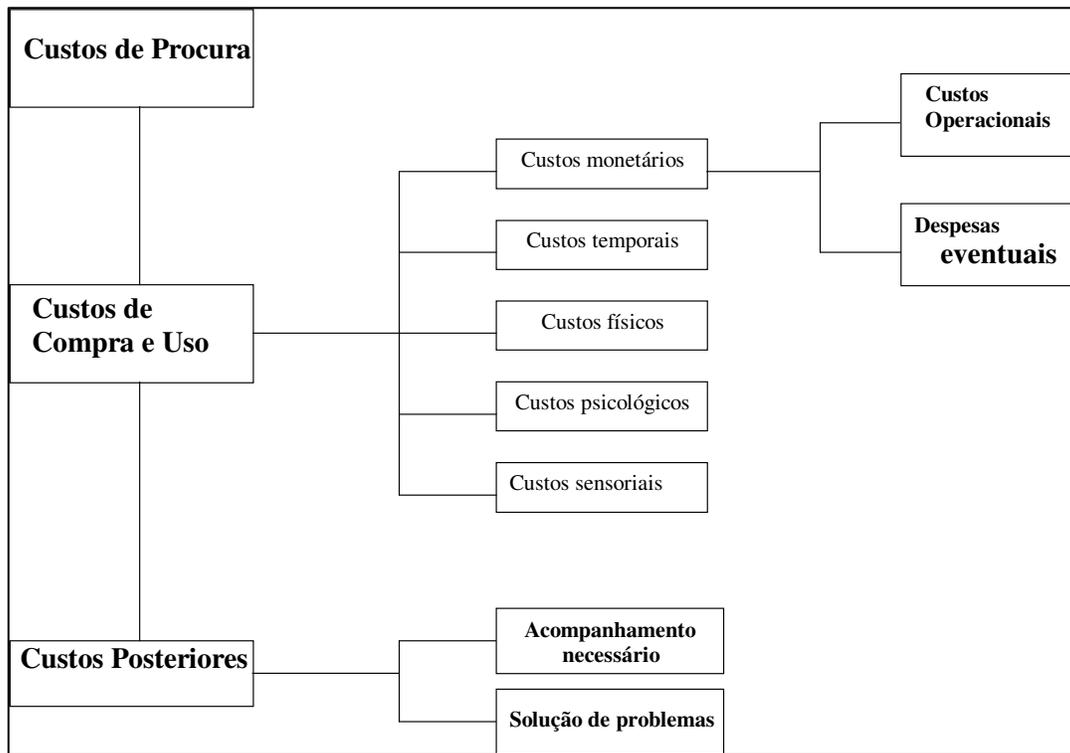


Figura 3.8 – Determinação dos custos totais de um serviço

Fonte: Lovelock (1998)

Cabe ressaltar a dificuldade de mensurar os itens de custo apresentados na classificação anterior visto que os mesmos podem variar de acordo com as características de cada serviço ou cliente.

3.4 Desempenho em serviços

Segundo Slack et ali. (1997), desempenho pode ser definido como o resultado das ações realizadas em um processo.

Lima (1995) apresenta um modelo de avaliação do desempenho de um sistema de serviços de transportes, em que, a partir de um conjunto de informações (características do sistema, o volume, os clientes e o ambiente onde está inserido), obtêm-se funções que representam a produtividade do serviço prestado e dos recursos utilizados bem como a incorporação da dimensão da qualidade medida através da função satisfação do cliente. Na figura 3.9 é apresentado o modelo descrito.

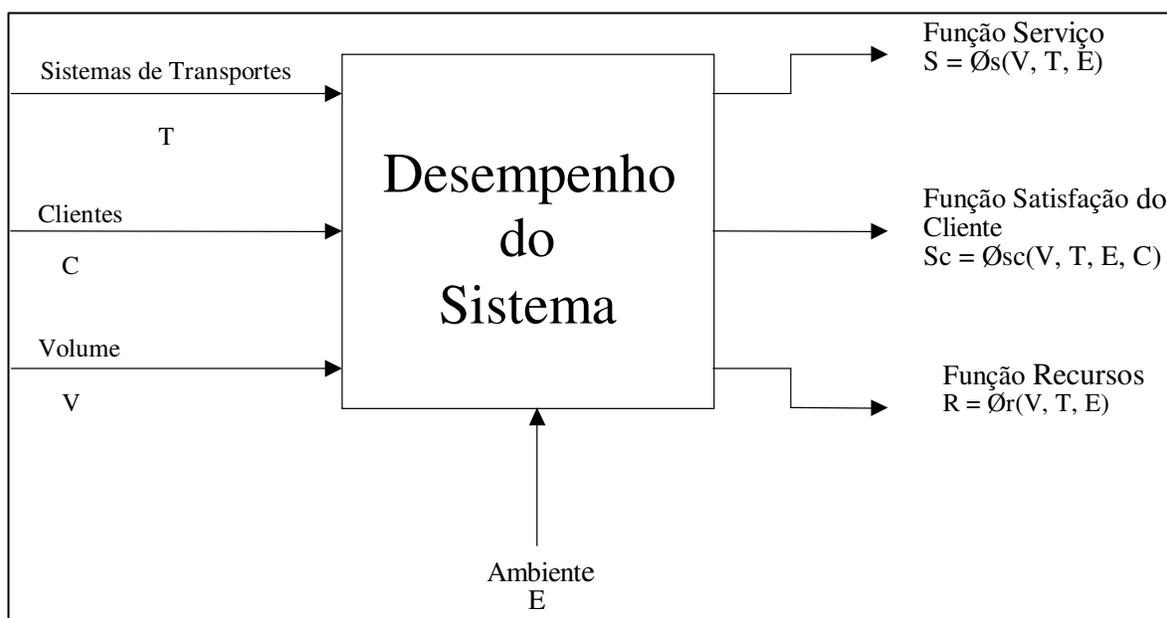


Figura 3.9 – Desempenho de sistemas de transporte incorporando a dimensão da qualidade.

Fonte: Lima (1995)

3.4.1 Qualidade em serviços

De acordo com Grönroos (1995), a qualidade percebida em serviços pode ter duas dimensões: a dimensão técnica e a dimensão funcional. A dimensão técnica abrange o resultado obtido do processo de um determinado serviço. A dimensão funcional está relacionada ao processo de produção do serviço.

Juran (1990), citado por Lima (1995), define qualidade como a adequação ao uso, propondo o planejamento, o controle e o aperfeiçoamento da mesma. Santos (2000) apresenta um levantamento dos principais determinantes para a qualidade em serviços citados na literatura existente, conforme apresentado na tabela 3.3.

	Determinantes apresentados por diferentes autores			
Determinantes propostos	Parasuraman et al. (1985)	Johnston (1995)	Ghobadian et al. (1994)	Gianesi&Corrêa (1994)
Confiabilidade	Confiabilidade, Competência, Segurança, Credibilidade	Confiabilidade, Funcionalidade, Competência, Segurança, Compromisso, Integridade	Confiabilidade, Competência, Segurança, Credibilidade	Consistência, Competência, Credibilidade/ Segurança
Rapidez	Rapidez de resposta	Rapidez de resposta	Rapidez de resposta	Velocidade de atendimento
Tangíveis	Tangíveis	Estética, Limpeza, Conforto	Tangíveis	Tangíveis
Empatia	Entender/conhecer o cliente, Comunicação, Cortesia	Atenção, Cuidado, Comunicação, Amizade	Entender/conhecer o cliente, Comunicação, Cortesia	Atendimento/ Atmosfera
Flexibilidade	-	Flexibilidade	Customização	Flexibilidade
Acesso	Acesso	Acesso	Acesso	Acesso
Disponibilidade	-	Disponibilidade	-	-

Tabela 3.3 - Principais determinantes da qualidade em serviços

Fonte: Santos (2000)

3.4.2 Medidas de desempenho

Slack et ali. (1997), descrevem que a medição do desempenho é caracterizada como o processo de quantificar a ação realizada em um processo. Para isto definem-se indicadores que permitem aferir o desempenho em um determinado processo, ou seja, que avaliem a produtividade deste processo.

A definição dos indicadores de desempenho adequados ao sistema de prestação de serviço faz-se a partir do conjunto de determinantes da qualidade que melhor representam o sistema ou a partir daqueles que se desejam obter informações de produtividade.

3.5 Simulação

A simulação é utilizada em sistemas complexos sendo possível avaliá-los sob várias óticas, além de permitir as interações entre os mesmos bem como uma melhor visualização dos resultados.

Serão apresentados apenas alguns conceitos básicos de simulação, visto que não é o foco deste trabalho discorrer sobre este tema. Tem-se por objetivo apenas um melhor entendimento quando da aplicação da técnica na metodologia proposta.

3.5.1 Definição

Blanchard (1981) define a técnica de simulação como um processo de experimentação de um modelo detalhado de um sistema real, para determinar como este sistema, compreendido por uma combinação de elementos que se interagem para cumprir um objetivo específico, responderá a mudanças em sua estrutura, ambiente ou condições de contorno.

Shannon (1975) citado por Moreira (2001) afirma que a simulação não é uma teoria, mas um método de modelagem utilizado para implementar e analisar um procedimento real (físico) ou proposto em um computador (modelo digital) ou em protótipos (ensaios), ou seja, simulação é o ato de imitar um procedimento real em menor tempo e com menor custo, permitindo prever o comportamento de um sistema sob determinadas condições, possibilitando antever problemas e/ou erros na concepção do projeto que poderiam acarretar impactos quando da implementação.

Conforme Strack (1984), o uso da simulação deve ser considerado quando se verifica a existência de uma ou mais condições abaixo especificadas:

- Inexistência de formulação matemática completa para o problema;

- Inexistência de método analítico para a resolução do modelo matemático;
- Maior facilidade na obtenção de resultados com o modelo através da simulação que por método analítico;
- Inexistência de habilidade pessoal para a resolução do modelo matemático por técnica analítica ou numérica;
- Necessita-se observar o desenvolvimento do processo desde o início até os resultados finais com especificidade nos detalhes;
- Dificuldade de proceder a experimentação no sistema real; e,
- Deseja-se estudar longos períodos de tempo ou são necessárias alternativas que os modelos físicos dificilmente fornecem.

3.5.2 Tipos de simulação

Segundo Berends et al. (1999) os tipos de simulação podem ser classificados em:

- Física: representadas por modelos físicos. Por exemplo: protótipo de uma barragem.
- Matemática: representadas por modelos matemáticos. Podem ser divididas em:
 - Analítica
 - Numérica
 - Determinística
 - Estocástica

Na figura 3.10 são apresentados esquematicamente os tipos de simulação.

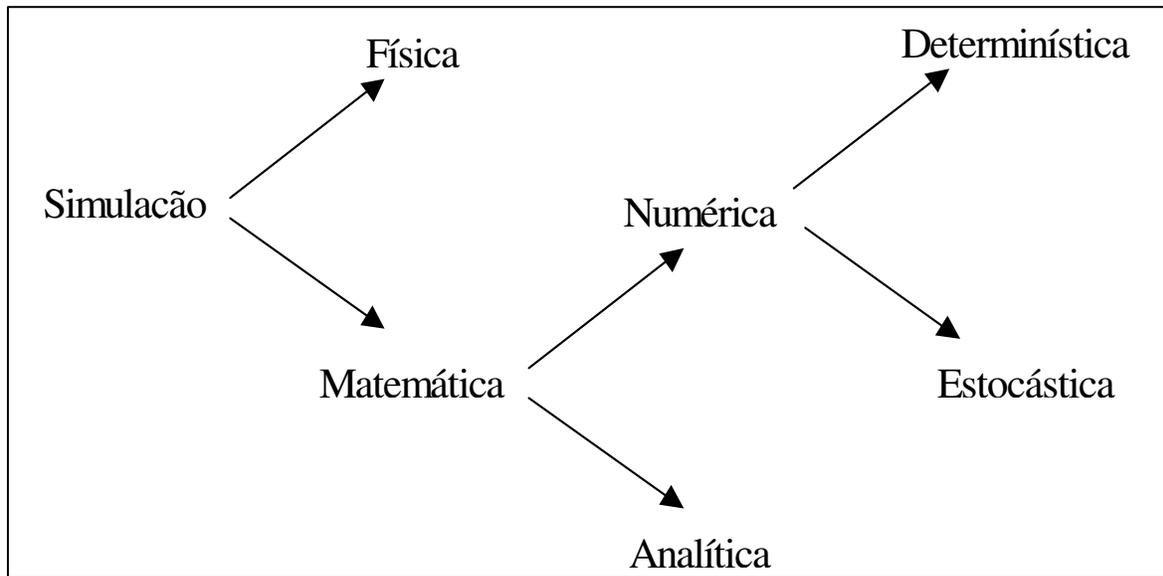


Figura 3.10 – Tipos de simulação

Fonte: Berends et al. (1999)

Maas (2001, p. 31) apresenta resumidamente as definições dos principais tipos de simulação:

“Os modelos de simulação podem ser estáticos, quando representam o estado de um sistema em um tempo particular, ou dinâmicos, quando representam um sistema no decorrer do tempo. Os modelos de simulação podem ser ainda determinísticos, quando não contêm variáveis aleatórias, mas quando possuem uma ou mais variáveis aleatórias são estocásticas. Podem ser discretos ou contínuos, dependendo se as variáveis que os compõem mudam em um número finito de pontos no decorrer do tempo ou se mudam continuamente com o passar do tempo, respectivamente”.

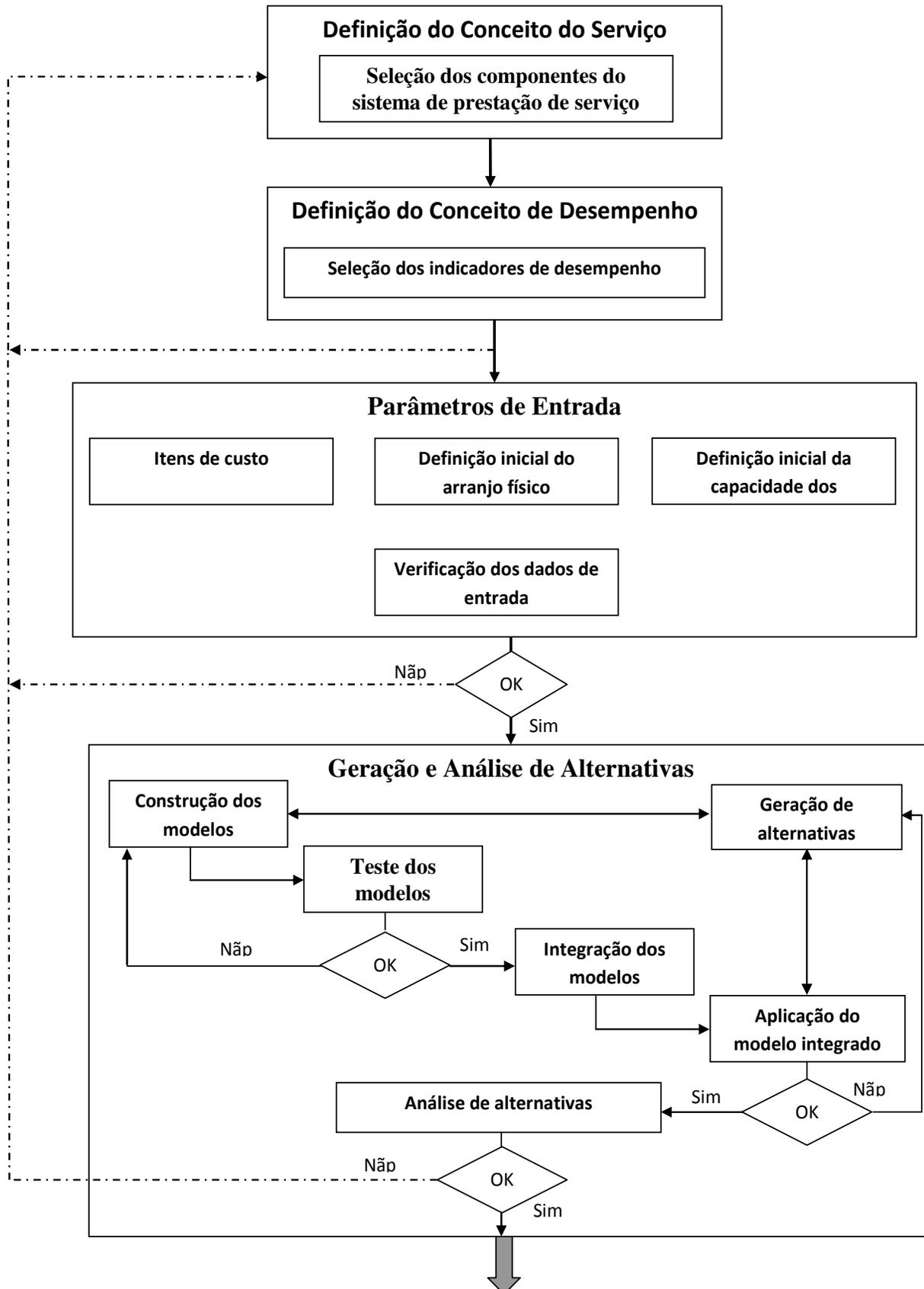
No próximo capítulo será apresentada a abordagem metodológica utilizada neste trabalho.

4 Metodologia

Nesta seção é apresentada a metodologia adotada para o desenvolvimento do procedimento de concepção de sistemas de prestação de serviços.

O procedimento proposto tem por objetivo integrar os aspectos de apropriação de custos, com o dimensionamento das capacidades dos componentes constituintes dos sistemas de prestação de serviços, com o propósito de obter soluções integradas que considerem os *tradeoffs* entre estes dois importantes aspectos do projeto.

Resumidamente, as etapas a serem desenvolvidas no procedimento estão apresentadas no fluxograma da figura 4.1. Em seguida são descritas as fases apresentadas neste fluxograma.



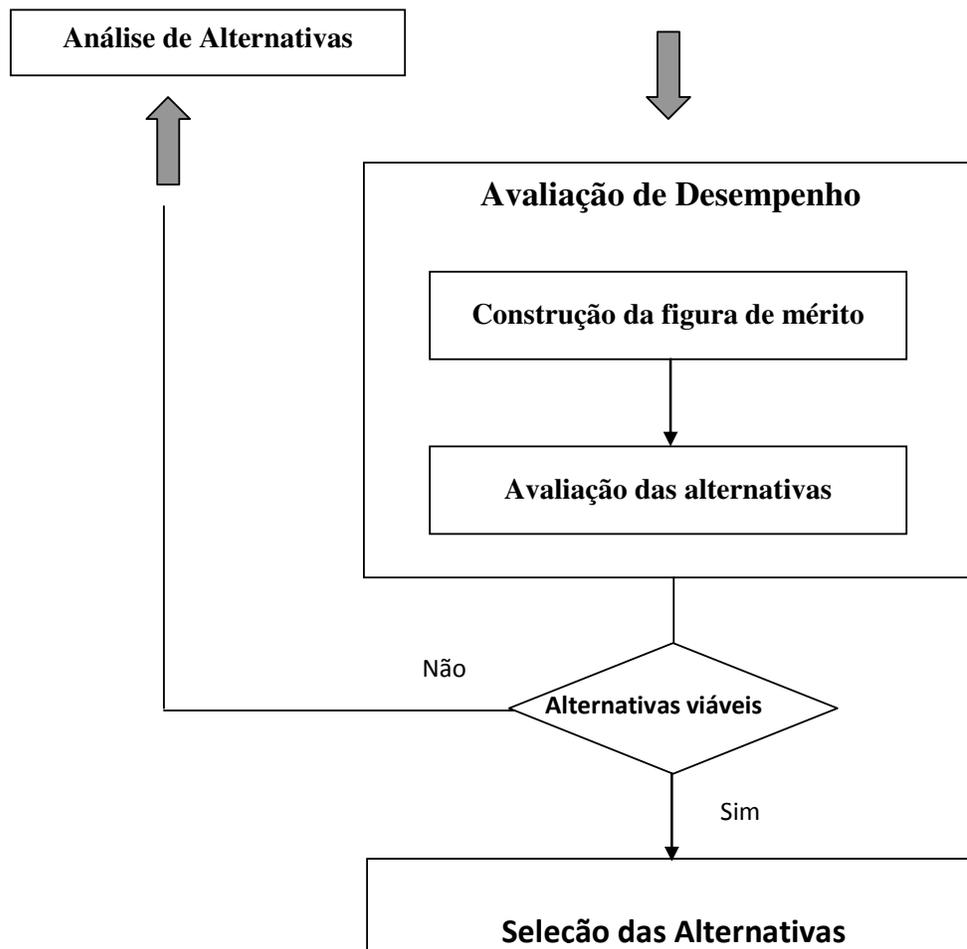


Figura 4.1 – Fluxograma da metodologia proposta

4.1 Definição do conceito do serviço

Cabe ao projetista ou à equipe de projetistas definir, segundo a classificação proposta por Silvestro et al. (1992) e baseados nas proposições de Edvardsson et al. (1996), Heskett (1986) e Goldstein et al. (2002), o conceito do serviço o qual deseja-se projetar conforme apresentado no capítulo da revisão bibliográfica.

O conceito do serviço consiste na descrição detalhada dos processos do sistema de prestação de serviços, com o objetivo de explicitar de que forma os serviços executados sejam percebidos por todos os atores do processo. Nesta descrição devem ser contemplados os seguintes aspectos (Clark et al. (2000) e Johnston et al. (2001)):

- Operação do serviço: consiste na descrição da maneira como o serviço é prestado, ilustrando os processos envolvidos;
- Resultados do serviço: descrição dos produtos a serem obtidos pelos clientes;
- Experiência do serviço: refere-se a experiência percebida pelo cliente quando da prestação do serviço; e,
- Valor do serviço: descreve a relação entre os benefícios a serem obtidos pelo cliente com os produtos e o custo do serviço executado.

Devem ser selecionados também pelo responsável do projeto, os componentes constituintes do sistema de prestação de serviços baseados na definição do conceito do serviço. Por exemplo, imaginando que se deseja projetar um sistema de atendimento bancário através do auto-atendimento (definido segundo o conceito do serviço), um dos componentes que deverá ser escolhido pelo projetista é o terminal de auto-atendimento, cujas características de operação, como a capacidade de processamento de clientes, poderá variar de acordo com as diretrizes definidas pelo executor do projeto.

4.2 Definição do conceito de desempenho

Na mesma linha do item anterior, o projetista deverá definir o conceito de desempenho o qual deseja estabelecer como critério de avaliação do desempenho do sistema de prestação de serviços. Este conceito deve, por sua vez, estar em sintonia com o conceito do serviço já definido, servindo como diretriz para a seleção dos indicadores que farão a medição do desempenho do sistema.

4.2.1 Definição dos indicadores de desempenho

Devem ser definidos, nesta etapa, os indicadores de medida de desempenho que serão utilizados na fase de avaliação de desempenho das alternativas geradas, quando da elaboração da matriz de avaliação.

Estes indicadores, por sua vez, deverão contemplar aspectos que representem parâmetros/ tais como: Custo x Área / Capacidade, Custo / Número de clientes processados, Investimento / Área construída, Tempo de processamento de clientes no sistema, etc..

4.3 Definição dos parâmetros de entrada

A partir dos parâmetros definidos no conceito do serviço e no conceito de desempenho, são identificadas as variáveis de entrada para o sistema. Será procedida também a verificação dos dados de entrada fornecidos.

Neste item, devem ser definidas as informações de entrada para a abordagem metodológica proposta. A seguir, são apresentados estes elementos de entrada ao modelo.

4.3.1 Levantamento dos itens de custos

Deverão ser apresentados os itens de composição de custos para as etapas de projeto e operação do sistema de prestação de serviços. Para isto, deve-se utilizar o conceito de planilhas de custos associadas a cada uma das etapas mencionadas acima, podendo-se fazer uso, quando de sua elaboração, de aplicativos de planilhas eletrônicas. Neste trabalho utilizou-se o Excel®.

Para a etapa do projeto, deverão ser contemplados itens de custo tais como: os custos totais de investimento das instalações físicas e dos equipamentos de apoio à operação.

Já para a etapa de operação, devem ser considerados itens de custo, entre fixos ou variáveis, diretos ou indiretos tais como: custos associados à produção do serviço (por exemplo:

mão-de-obra, energia elétrica, água, etc.) e os custos relacionados aos clientes (por exemplo: espera e perda do cliente).

4.3.2 Arranjo físico das instalações

A partir das tipologias apresentadas por Slack et ali. (1997), (arranjo físico posicional, por processo, celular e por produto), o projetista deverá selecionar aquela que seja mais adequada ao conceito do serviço definido. O responsável pelo projeto deverá também verificar a relação da área útil disponível com os componentes do sistema, com as áreas de regulação, com as áreas de circulação e, finalmente, com a interface com o meio ambiente onde o mesmo está inserido.

4.3.3 Capacidade dos elementos do sistema

Através do conceito do serviço é possível definir, em um estágio inicial, quais serão os elementos constituintes do sistema de prestação de serviços e suas respectivas capacidades. Cabe ressaltar a proximidade da relação das capacidades dos elementos com a definição do arranjo físico. Ambas as definições possuem estreita relação de dependência.

Neste trabalho utilizou-se o Promodel 2001®, versão acadêmica. Trata-se de uma ferramenta de simulação computacional discreta que possibilita através da interface gráfica com o usuário a modelagem de sistemas com animação gráfica personalizada.

A partir dos dados fornecidos, procede-se uma verificação com o propósito de evitar a entrada de erros grosseiros no modelo.

4.4 Geração e análise de alternativas

Será feita nesta etapa, em um primeiro momento, a geração de alternativas, a elaboração dos modelos de custos, de operação do sistema de prestação de serviço, o teste de coerência dos modelos concebidos, a integração entre os modelos e, finalmente, a aplicação do modelo integrado. Cabe ressaltar que estes processos serão realizados de maneira interativa, podendo em alguns momentos ocorrer de forma simultânea.

Em seqüência, será realizada a análise das alternativas geradas.

4.4.1 Geração de alternativas

Esta ação ocorrerá de forma simultânea com a construção dos modelos de custos, arranjo físico e capacidade. Aqui, o projetista poderá propor diversas situações para análises posteriores. Convém lembrar que o projetista deve-se valer do bom senso ao enumerar estas proposições.

4.4.2 Construção dos modelos

Serão construídos dois modelos:

- Modelo de custos: representará os elementos de custos definidos na etapa de entrada de informações já descrita anteriormente, sendo constituído por planilhas de custos;
- Modelo de operação: representará os aspectos das capacidades de processamentos dos elementos constituintes do sistema.

4.4.3 Teste dos modelos

Nesta etapa serão testados os modelos elaborados, com o intuito de verificar se os mesmos estão representando as especificações inerentes ao modelo definidas anteriormente. Caso contrário retorna-se à etapa de construção dos modelos.

4.4.4 Integração dos modelos

A partir dos modelos concebidos, passe-se para a fase de integração dos mesmos, que consiste na interação entre as informações geradas por cada um deles, de tal forma que os dados de saída de um poderão ser utilizados como entrada para o outro.

4.4.5 Aplicação do modelo integrado

Completada a etapa de integração, parte-se para a aplicação do modelo propriamente dita, cujos resultados servirão como entrada para a fase de análise das alternativas. Caso haja necessidade, pode-se reavaliar, neste momento, as alternativas geradas no início do processo.

4.4.6 Análise das alternativas

A partir dos resultados obtidos quando da aplicação do modelo integrado, faz-se a verificação dos mesmos nas alternativas geradas. Serão utilizadas nesta etapa as saídas obtidas pelas ferramentas de planilha eletrônica e de simulação digital.

Em decorrência dos resultados obtidos nas diversas alternativas, pode-se retornar às etapas iniciais da metodologia em dois níveis: em um primeiro nível, onde podem ser modificar os parâmetros de entrada; e num segundo nível, onde pode ser alterado o conceito do serviço e/ou o conceito de desempenho do sistema a ser projetado.

4.5 Avaliação de desempenho

Com as alternativas obtidas na etapa anterior e com os indicadores já pré-definidos, realizar-se-á a construção da matriz de avaliação de desempenho destas alternativas.

Em função da viabilidade das alternativas avaliadas pode-se retornar ao passo anterior de análise das alternativas para readequação das mesmas.

4.6 Seleção da alternativa

Através da matriz de mérito estabelecida e segundo os objetivos definidos pelo projetista, será feita a seleção da alternativa cuja solução seja a mais adequada ao sistema de prestação de serviços o qual deseja-se conceber.

A abordagem proposta será detalhada no capítulo a seguir, em uma aplicação prática.

5 Aplicação prática

Com o objetivo de testar a aplicabilidade e a pertinência do procedimento proposto, utilizou-se, como objeto de aplicação prática, o caso da Central de Atendimento ao Público da Prefeitura do Campus da Unicamp.

Este sistema de prestação de serviços enquadra-se, segundo a classificação de Silvestro et al. (1992), apresentada na revisão bibliográfica, como uma loja de serviços. A seguir é apresentada a aplicação do procedimento proposto para esta situação prática.

5.1 Definição do conceito do serviço

O conceito do serviço definido para a Central de Atendimento ao Público foi proposto por um grupo de trabalho, constituído por funcionários da Prefeitura do Campus, designado para o projeto. Este grupo sugeriu o atendimento de dois grandes objetivos:

- Satisfazer as necessidades dos clientes da Prefeitura ou informar os caminhos para tal, através de atendimento pessoal, por telefone ou por mensagens eletrônicas;
- Divulgar a importância do cliente para a Prefeitura, bem como os serviços a eles prestados.

Segundo a equipe responsável pelo projeto, estes objetivos deveriam ser alcançados tendo por base um conjunto de valores (cortesia, confiabilidade, presteza, objetividade, clareza e uniformidade das informações fornecidas) e posturas (educação, profissionalismo, espírito de equipe e aprimoramento contínuo) pré-definidas.

Os clientes acima mencionados referem-se a todos aqueles que estudam, trabalham, visitam ou buscam os serviços oferecidos pela universidade. Partiu-se do pressuposto que estes clientes têm como prioridade o nível de serviço do atendimento oferecido em detrimento ao padrão de construção das instalações.

5.1.1 Projeto dos processos

Em decorrência da definição do conceito do serviço para a Central de Atendimento, o grupo de trabalho passou à fase de elaboração dos processos constituintes do sistema de prestação de serviços. A seguir, na tabela 5.1, são apresentados resumidamente todos os serviços prestados pelo sistema.

Serviços prestados – Central de Atendimento ao Público
P1. Entregar editais
P2. Receber propostas comerciais
P3. Orientar novos fornecedores
P.4 Cadastrar veículos
P5. Cancelar cadastro de veículos
P6. Fornecer cartão/selo de cadastro de veículos
P7. Autorização para uso do transporte fretado
P8. Cancelar autorização para uso do transporte fretado
P9. Fornecer autorização para utilização em meio período no transporte fretado
P10. Distribuir boletos bancários
P11. Confeccionar carteiras para acesso no sistema de transporte fretado e no restaurante universitário
P12. Fornecer autorização para ingresso no restaurante universitário
P13. Receber processos e documentos
P14. Fornecer orientações
P15. Receber sugestões/reclamações
P16. Venda de vales transporte e refeição

Tabela 5.1 - Serviços prestados pela Central de Atendimento

A partir das informações coletadas em cada uma das áreas cujos serviços constituirão a base dos processos da central de atendimento, observou-se que os mesmos apresentavam características semelhantes quando da análise de sua natureza e tempos de atendimento. Dessa maneira, com o objetivo de facilitar a elaboração do modelo de simulação, os serviços foram reagrupados conforme apresentado na tabela 5.2. A partir de levantamento realizado pela Prefeitura do Campus, obteve-se o volume médio de cada um dos serviços prestados e a

frequência de solicitação destes serviços ao longo dos dias de uma semana típica em um mês típico, além dos tempos de atendimento para cada um destes serviços. Na tabela 5.3 é apresentado o resultado deste levantamento.

Novo serviço	Serviços incorporados
P1' - Entrega e recebimento	P1, P2, P13
P2' – Cadastramentos	P4, P5
P3' – Autorizações	P7, P8, P9, P12
P4' - Entrega de cartão/selo	P6
P5' - Confeção de carteira	P11
P6' - Orientação/Sugestão/Distribuição	P3, P10, P14, P15
P7' – Venda de vales transporte e refeição	P16

Tabela 5.2 - Reagrupamento dos serviços

<i>Procedimento</i>	<i>Tempo médio de atendimento (min)</i>	<i>Volume médio diário (número de atendimentos)</i>			
		<i>1ª semana</i>	<i>2ª semana</i>	<i>3ª semana</i>	<i>4ª semana</i>
Entrega e recebimento	2,5	1	1	1	1
Cadastramento	5,0	100	100	100	100
Autorizações	3,0	27	17	17	27
Entrega cartão / selo	1,0	5	5	5	5
Confeção de carteira	3,0	3	3	3	3
Orientação (balcão de atendimento)	4,0	79	79	79	79
Orientação (terminal eletrônico)*	4,0	21	21	21	21
Venda de vales**	3,0	66	22	-	-
Total		302	262	226	236

* considerou-se que um percentual dos atendimentos de orientação será realizado nos terminais eletrônicos de informação.

** faz-se necessário a utilização de um balcão exclusivo devido a fechamento de caixa.

Tabela 5.3 - Levantamento do volume e da frequência dos serviços prestados

Fonte: Prefeitura do Campus, 2001.

De forma simplificada, um cliente ao chegar no sistema percorreria as etapas ilustradas na figura 5.1.

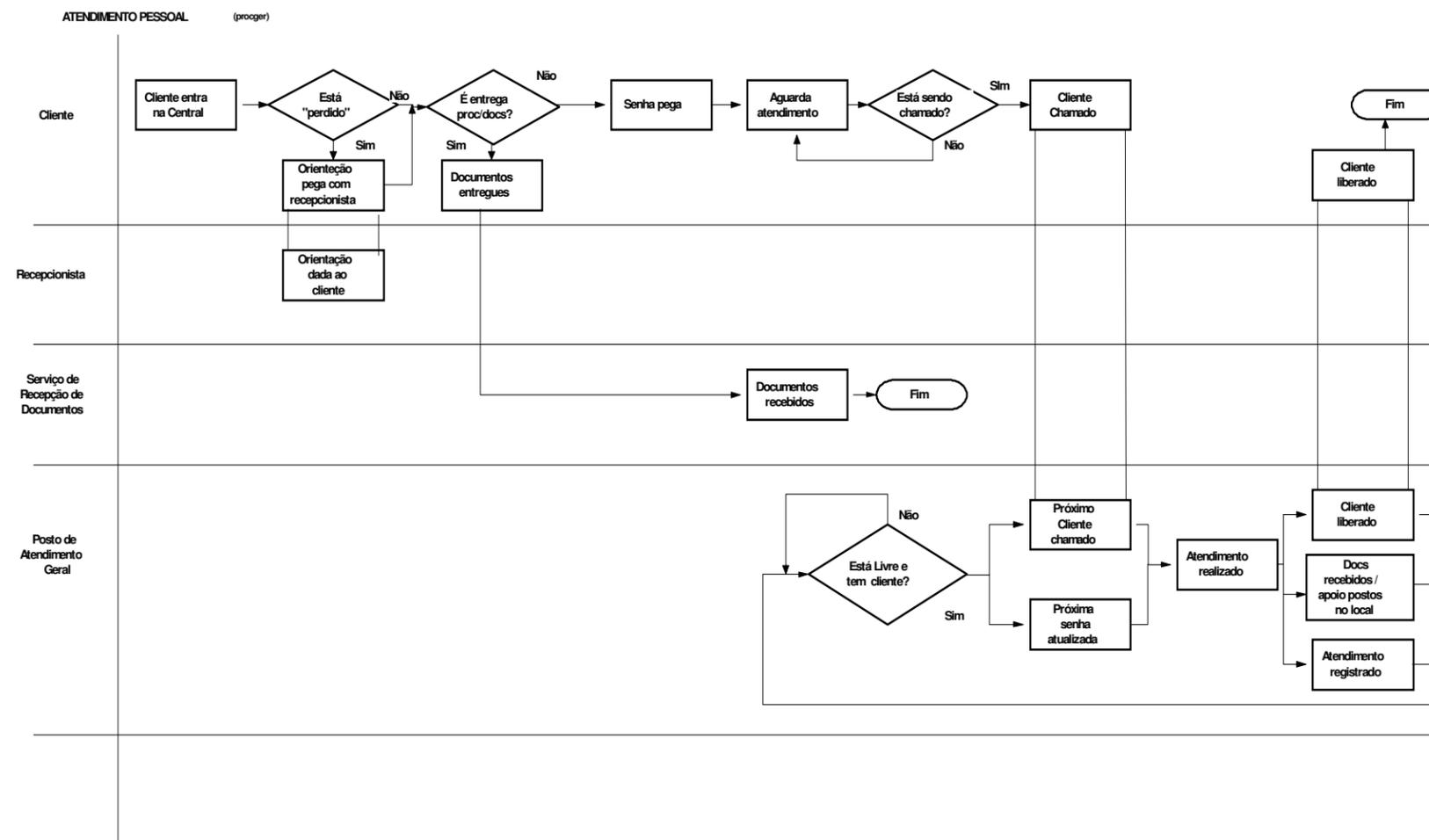


Figura 5.1 – Fluxograma das etapas do processo da Central de Atendimento ao Público.

Fonte: Prefeitura do Campus – 2001

5.1.2 Seleção dos componentes do sistema de prestação de serviço

Os componentes constituintes do sistema de prestação de serviços da Central de Atendimento são apresentados na tabela 5.4. A seleção desses componentes baseou-se nos processos definidos para a operação do sistema.

Componente	Descrição
Instalações de apoio	Representam os recursos físicos necessários para a prestação do serviço
Bens facilitadores	Representam o material adquirido ou consumido pelo cliente
Recursos humanos	Funcionários necessários para a prestação do serviço

Tabela 5.4 - Componentes selecionados para a Central de Atendimento ao Público

A seguir será detalhado cada um dos componentes acima apresentados.

➤ **Instalações de apoio**

As instalações de apoio são representadas neste caso pelas instalações físicas (edificação) e pelos equipamentos (computadores, impressoras, telefones, mesas, cadeiras, etc.) da Central de Atendimento.

Localizada em área estratégica no campus, a Central de Atendimento é de fácil acesso, compartilhando a infra-estrutura de transporte e circulação da área em que está inserida.

O arranjo físico do sistema foi projetado de acordo com a área disponível para as instalações físicas e a projeção do volume de atendimentos a serem realizados segundo levantamento da Prefeitura do Campus.

Os equipamentos foram pré-selecionados de acordo com a necessidade dos processos projetados para o sistema de prestação de serviços. Quando da descrição do modelo de custos, serão apresentados todos os equipamentos necessários para a operação.

➤ **Bens facilitadores**

Compreendem todos os materiais fornecidos aos clientes. No caso da Central de Atendimento, os bens facilitadores são em sua maior parte documentos e ou informações fornecidos em meio físico (documentos em papel) ou disponibilizados por meios eletrônicos (correio eletrônico, página na internet, telefone).

➤ **Recursos humanos**

Representam a mão-de-obra necessária para executar os serviços prestados pela Central de Atendimento. Neste caso em particular, houve a realocação de funcionários da Prefeitura do Campus para os diversos cargos criados no organograma funcional da Central de Atendimento, apresentado na figura 5.2.

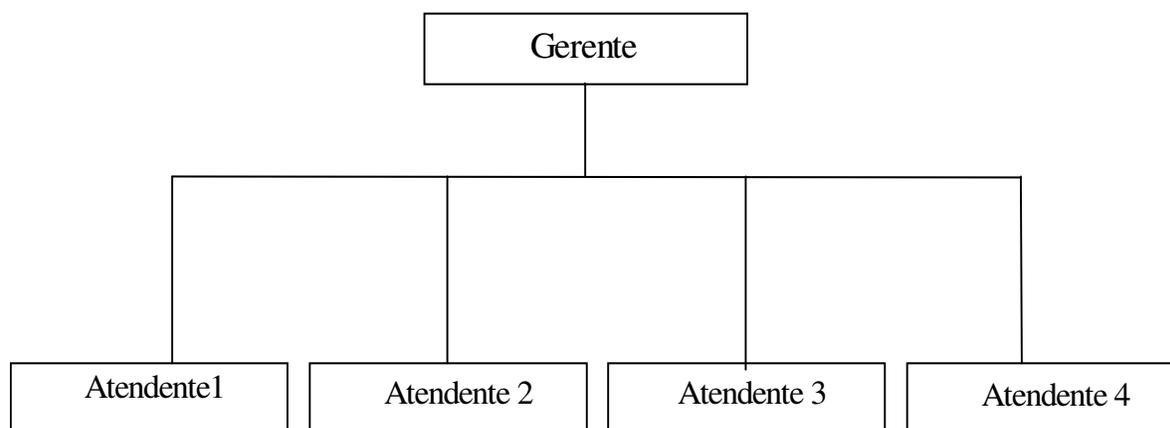


Figura 5.2 – Organograma funcional da Central de Atendimento.

5.2 Definição do conceito de desempenho

O conceito de desempenho proposto neste caso abrange a definição de parâmetros relevantes para a avaliação das alternativas de concepção, segundo os níveis de investimento e de operação previstos para o sistema de prestação de serviços.

5.2.1 Seleção das medidas de desempenho

Para avaliar o desempenho do sistema foram definidos dois grupos de parâmetros de avaliação: parâmetros de investimento e parâmetros de operação.

No primeiro grupo foram definidas medidas de desempenho relacionadas com o investimento realizado em termos de obras civis, equipamentos, benfeitorias e treinamento de funcionários.

As medidas de desempenho do segundo grupo estão associadas com a operação do sistema, relacionando os custos representativos e os indicadores de desempenho na operação: número de atendimentos realizados, tempo de permanência no sistema, tempo de permanência em fila, tamanho da fila e ociosidade dos componentes.

5.2.2 Parâmetros de entrada

Para a definição dos parâmetros de entrada para o modelo do sistema utilizou-se como diretriz os conceitos do serviço e de desempenho estabelecidos anteriormente. A seguir serão descritos estes parâmetros de acordo com a estrutura definida na metodologia.

A partir da definição dos processos do sistema, foram levantados os itens de custo representativos para o modelo. A discriminação destes itens é apresentada na etapa de construção do modelo de custo.

O arranjo físico do sistema em análise foi adotado segundo a sugestão da equipe de projeto. Sua importância deve-se ao fato de considerar, na construção do modelo de simulação da

operação, como os diversos componentes constituintes do sistema se relacionam entre si e com o ambiente onde estão inseridos. Na figura 5.3 é apresentado o arranjo físico inicial proposto para o sistema.

Para definir a capacidade dos elementos do sistema, considerou-se a capacidade de elementos similares que realizam processos semelhantes àqueles previstos no projeto do sistema. Neste caso prático foi realizado um levantamento das capacidades de processamento dos componentes que desempenhavam as mesmas funções nas diferentes seções da Prefeitura do Campus.

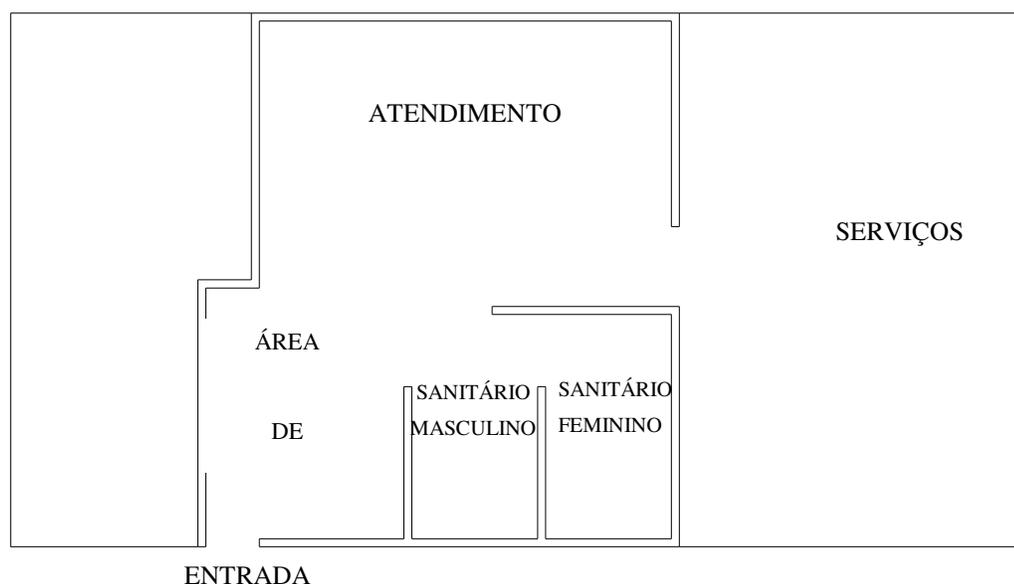


Figura 5.3 – Croqui do arranjo físico da Central de Atendimento ao Público.

5.3 Geração e análise de alternativas

Segundo o procedimento proposto na metodologia foram construídos dois modelos: um modelo de custos, representado os parâmetros de custos associados ao projeto; e um modelo de simulação da operação, representando os aspectos da operação prevista para o sistema de prestação de serviços.

A seguir serão descritos os modelos elaborados para este caso prático.

5.3.1 Modelo de custos

Para a geração do modelo de custos devem ser elaborados dois demonstrativos: o demonstrativo de investimentos a realizar e o demonstrativo com os custos de operação previstos para o projeto. O demonstrativo de investimentos contempla todo o aporte de capital previsto para a execução do projeto, discriminado segundo a natureza do investimento. No demonstrativo de custos de operação são considerados todos os itens de custo segundo as características da operação prevista para o sistema.

Para a construção dos demonstrativos de investimentos e de custos de operação, é proposto um modelo para a elaboração do memorial descritivo de cálculo. Este procedimento tem por objetivo padronizar a nomenclatura e o formato da planilha do modelo de custos, de forma a sistematizar sua aplicação no procedimento de concepção de sistemas de prestação de serviços.

A seguir será descrito o processo de elaboração de ambos os demonstrativos da aplicação prática da Central de Atendimento.

5.3.1.1 Demonstrativo de investimentos

A partir dos itens de custos adotados na etapa de definição dos parâmetros de entrada, passou-se à construção da planilha de investimentos a realizar. Para isto foi utilizado o modelo descrito na tabela 5.5.

Demonstrativo de investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
Total				0

Tabela 5.5 – Modelo para elaboração do demonstrativo de investimentos.

O modelo apresentado na tabela 5.5 utiliza a seguinte nomenclatura:

- **Categoria:** classificação segundo o tipo de investimento realizado;
- **Item:** descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado;
- **Base:** valor referência do custo do item;
- **Fator:** índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens; e,
- **Custo:** valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Para o caso da Central de Atendimento a composição do demonstrativo de investimentos está apresentada na tabela 5.6.

Demonstrativo de investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações de apoio	Obras civis			
	Benfeitorias			
	Estações de trabalho			
2 - Capacitação pessoal	Treinamento			
			Total	0,00

Tabela 5.6 – Estrutura do demonstrativo de investimentos para a Central de Atendimento

Para o valor de referência do item obras civis, na categoria instalações de apoio, adotou-se o valor de custo por área construída referenciado pela publicação técnica da Revista Construção. O índice do fator representa a área prevista para a construção das instalações físicas.

Ainda na categoria das instalações de apoio foram considerados outros dois itens: benfeitorias e estações de trabalho. As benfeitorias representam os gastos previstos com a aquisição de elementos de apoio para o funcionamento do sistema. Para o caso prático foram considerados os elementos apresentados na tabela 5.7.

Subitem	R\$
Cortinas	
Bebedouro	
Alarme	
Estantes	
Cadeiras	
Toldo	
Margem	0,00
Total	0,00

Tabela 5.7 - Benfeitorias previstas para a Central de Atendimento

O subitem margem foi acrescentado na composição da previsão de investimentos apenas com o objetivo de cobrir a ausência de algum subitem não previsto. Estipulou-se o valor de 15% da soma dos outros subitens considerados. O índice do fator representa neste item a quantidade prevista na aquisição deste conjunto de elementos.

O item estação de trabalho contempla o investimento necessário para aquisição dos elementos descritos na tabela 5.8.

Subitem	R\$
Mesa	
Cadeira	
Microcomputador	
Impressora	
Telefone	
Uniforme	
Margem	
Total	0,00

Tabela 5.8 - Elementos constituintes de uma estação de trabalho

Novamente o subitem margem foi acrescentado na composição da previsão de investimentos apenas com o objetivo de cobrir a ausência de algum subitem não previsto. Estipulou-se o valor de 15% da soma dos outros subitens considerados. O índice do fator representa neste item a quantidade prevista na aquisição deste conjunto de elementos.

Na categoria de treinamento de recursos humanos está previsto o investimento na capacitação da força de trabalho que será empregada na operação da Central de Atendimento. Neste caso, foi estipulado um valor médio de treinamento por funcionário. O índice do fator representa, neste item, o número de funcionários que receberão treinamento.

5.3.1.2 Demonstrativo de custos de operação

A partir dos itens de custos adotados na etapa de definição dos parâmetros de entrada, passou-se à elaboração da planilha de custos de operação. Para isto foi utilizado o modelo descrito na tabela 5.9.

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)
Fixos				
			Subtotal	0
Variáveis				
			Subtotal	0
			Total	0

Tabela 5.9 – Modelo para elaboração do demonstrativo de custos de operação

O modelo apresentado utiliza a mesma nomenclatura citada na descrição do demonstrativo de investimentos a realizar.

A composição do demonstrativo dos custos de operação para esta situação prática é apresentada na tabela 5.10.

Demonstrativo operacional					
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)	
4 - Fixo	Mão-de-obra				
	Manutenção				
	Utilidades				
	Remuneração capital				
	Depreciação 1				
	Depreciação 2				
				Subtotal	0,00
	5 - Variável	Horas-extra			
Material de consumo					
			Subtotal	0,00	
			Total	0,00	

Tabela 5.10 – Estrutura do demonstrativo dos custos de operação da Central de Atendimento.

A partir da definição dos itens de custos de operação procedeu-se a divisão dos mesmos em fixos e variáveis.

Foram considerados como custos fixos os seguintes itens: mão-de-obra, manutenção das instalações e equipamentos, consumo dos serviços de utilidades (água, luz e telefone), remuneração do capital investido e depreciação das instalações e equipamentos.

No item mão-de-obra considerou-se como valor base o da hora de trabalho referenciada como salário bruto mensal, para uma jornada de trabalho de 120 horas-mês. O fator corresponde ao número de horas trabalhadas efetivamente no período.

No item manutenção das instalações e equipamentos, fez-se uma estimativa para o valor da hora de manutenção de acordo com o tipo da instalação física e a tecnologia dos equipamentos.

O fator corresponde ao número de horas de operação do sistema. Para cada hora de utilização das instalações e equipamentos prevê-se um custo horário de manutenção.

No item do consumo de serviços de utilidades, adotou-se procedimento semelhante, estimando um custo por hora de operação. O fator corresponde ao número de horas de operação do sistema. Para cada hora de operação, prevê-se um custo horário do consumo de serviços de utilidades.

A existência do item remuneração do capital tem por objetivo remunerar o valor do investimento realizado, segundo uma taxa de juros usual para análise de viabilidade de investimentos. A inclusão deste item no demonstrativo de custos de operação pode ser vista como a representação de, por exemplo, uma linha de financiamento para a obtenção dos recursos necessários à implantação do sistema de prestação de serviços.

Para o cálculo da remuneração do capital. O valor mensal da remuneração de capital é obtido pela expressão (1):

$$RC = \{ VI \times \{ 1 + [(1 + T_J)^n - 1] \} \} / n , \text{ onde: } \dots\dots\dots(1)$$

RC: valor mensal da remuneração do capital em reais (R\$);

VI: valor do investimento em reais (R\$);

T_J: valor da taxa de juros mensal (%);

n: período de análise em meses.

Para a situação prática, foi adotada uma taxa de 1% ao mês, equivalente a 12,68% ao ano e um período de 12 meses.

No item depreciação, considerou-se a depreciação dos bens previstos no demonstrativo de investimento. Dividiu-se em dois itens: depreciação tipo 1, para as instalações físicas, com um período de depreciação de 10 anos; e depreciação tipo 2, para os equipamentos, com um período de depreciação de 5 anos. Para o cálculo do valor da depreciação foi utilizado o método de depreciação linear, cujo valor é obtido pela expressão (2).

$$V_D = \{(V_B / n) \times (1 / 12)\}, \text{ onde:(2)}$$

V_D : valor mensal da depreciação do bem em reais (R\$);

V_B : valor do bem em reais (R\$);

n : período considerado para depreciação em meses;

Na categoria custos variáveis encontram-se o valor de horas-extras e o consumo de materiais de apoio para a prestação dos serviços (material de escritório, limpeza).

No item horas-extras foi utilizado, para a determinação do valor da hora-extra de trabalho, o salário mensal bruto para uma jornada de 120 horas. Para o cálculo do valor da hora-extra foi utilizada a expressão (3).

$$V_{HE} = \{(S_M / J) * 1,25\}, \text{ onde:.....(3)}$$

V_{HE} : valor da hora-extra em reais por hora (R\$ / h);

S_M : valor do salário mensal bruto (R\$);

J: valor da jornada de trabalho mensal (h).

O valor final da hora-extra obtido na expressão considera um acréscimo de 25% no valor da hora de trabalho na jornada mensal.

No anexo I é apresentado o roteiro para a elaboração do modelo de custos.

5.3.2 Modelo de simulação da operação do sistema

Para a construção do modelo de simulação foi utilizado o aplicativo Promodel 2001®. Na elaboração do modelo foi considerada a seguinte configuração inicial para representar a operação da Central de Atendimento:

- um terminal para fornecimento de senha;
- um terminal eletrônico para informação;
- duas estações de trabalho para executar todos os serviços, exceto o de venda de vales (movimentação de recursos financeiros);
- uma estação de trabalho para venda de vales, que quando estiver desocupado poderá atender também para os demais serviços;
- filas para cada um dos elementos descritos anteriores.

A ferramenta computacional utiliza uma nomenclatura própria que para efeito de entendimento é apresentada a seguir.

De forma geral, para modelar um sistema qualquer, no Promodel 2001®, os seus componentes podem ser representados pelos seguintes elementos:

- Locais (*locations*): os locais representam elementos físicos e fixos no sistema onde os processos acontecem. Os locais podem ser objetos como uma máquina, uma fila, uma mesa, etc.;
- Entidades (*entities*): são os elementos que se movem pelo sistema, sendo processadas ao longo da operação. Podem representar pessoas, peças ou qualquer outro elemento que possua esta característica;
- Chegadas (*arrivals*): a forma como a entidade aparece pela primeira vez no modelo (em algum local). As chegadas podem ocorrer baseadas no tempo, ou em alguma outra condição estabelecida;
- Processos (*processing*): descrevem as operações que se realizam em um local quando a entidade está nele, como por exemplo: tempo que a entidade gasta no local; os recursos que são necessários para completar o processamento ou qualquer outro acontecimento naquele local, inclusive, a seleção do próximo destino da entidade;
- Recursos (*resources*): é um tipo de objeto utilizado pelas entidades ou locais para realizar algum tipo de atividade.

No caso da central, as estações de trabalho, o terminal de senhas, o terminal eletrônico de informações e as filas foram caracterizados como locais. O cliente representava a entidade do sistema.

Na definição do processo de chegada de clientes, optou-se por dividir em intervalos de uma hora (ao todo seis intervalos), com estimativas do número total de clientes em cada um dos períodos considerados. Isto deve-se ao fato de ocorrerem variações no número de chegada ao longo do expediente (maior volume de atendimentos próximo do horário de almoço). As chegadas nestes intervalos foram ajustadas de acordo com a distribuição de Poisson.

No processamento dos atendimentos foram utilizados os tempos apresentados na tabela 5.3, segundo uma distribuição exponencial.

5.3.3 Integração e aplicação dos modelos

A partir dos modelos elaborados fez-se a integração dos mesmos utilizando a compatibilidade de comunicação entre os aplicativos Promodel 2001® e Excel®.

Os arquivos com os resultados obtidos no modelo de operação foram exportados no formato texto (extensão txt). Este arquivo é compatível de interpretação na estrutura de planilhas do modelo de custos elaborado no Excel®.

5.3.4 Geração de alternativas

Para a geração das alternativas de análise considerou-se a variação dos parâmetros de investimento, associado ao padrão de construção das instalações, e dos parâmetros de operação, associados ao nível de serviço da operação do sistema.

O padrão de construção das instalações foi referenciado através do índice que representa o custo médio para construção na cidade de Campinas. Estipularam-se, portanto, três padrões de investimento: o primeiro denominado de baixo custo, representando 70% do índice médio; o segundo representado pelo próprio índice médio, denominado de médio custo; e o terceiro, denominado, de alto custo, representando 130% do índice médio.

O nível de serviço da operação foi referenciado segundo a variação da capacidade de atendimento do sistema, representada pela alteração do número de estações de trabalho em operação. Foram adotados três níveis de operação: o primeiro, com baixa capacidade de operação, constituído por apenas três estações, o segundo, com média capacidade de operação, composto por cinco estações e o terceiro, com alta capacidade, constituído por sete estações de trabalho. Na figura 5.4 é apresentado o conjunto de alternativas geradas.

A configuração da alternativa 7 foi concebida, visando analisar o comportamento do sistema, com o componente estação de trabalho para atendimento geral operando de forma congestionada. Por este motivo esta alternativa apresenta resultados bem distintos das demais.

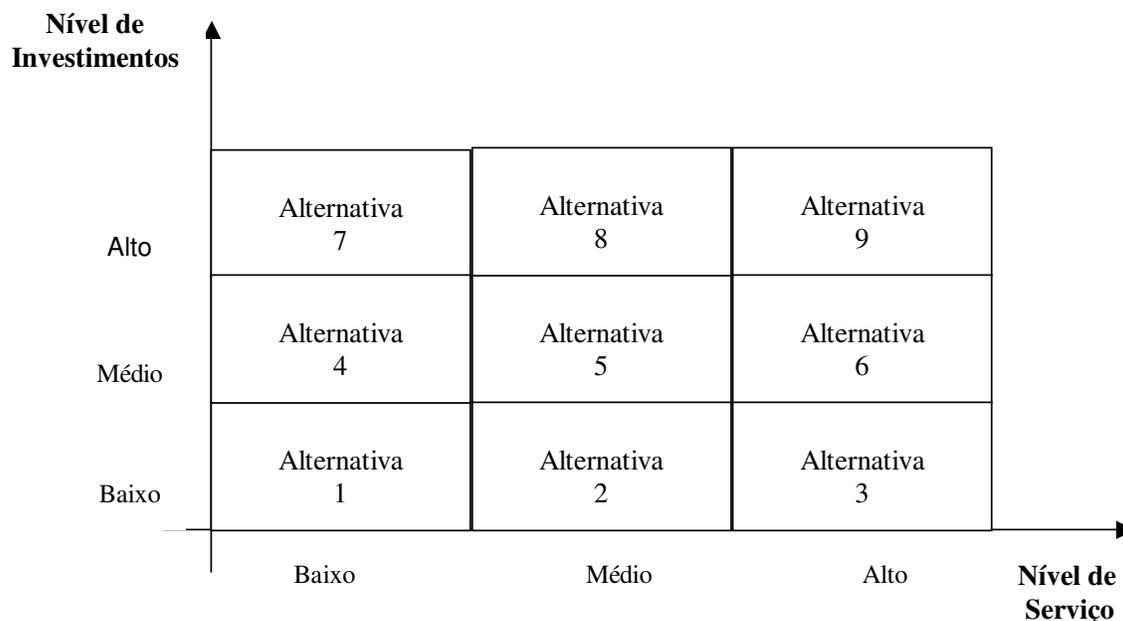


Figura 5.4 – Geração de alternativas segundo os parâmetros de análise.

5.3.5 Análise das alternativas

A partir dos resultados obtidos após a aplicação dos modelos, partiu-se para a verificação dos mesmos com o objetivo de analisar sua coerência. Pôde-se perceber que as hipóteses assumidas, para a aplicação do procedimento de concepção, foram pertinentes.

5.4 Avaliação de desempenho

5.4.1 Construção da matriz de avaliação

A partir dos resultados obtidos para as diferentes alternativas, foi elaborada a matriz de avaliação com as medidas de desempenho anteriormente definidas. A matriz de avaliação para o caso da Central de Atendimento está apresentada no anexo I.

5.4.2 Avaliação das alternativas

Nesta etapa existem diversas possibilidades de análise para serem realizadas. A seguir serão exemplificadas algumas dessas possibilidades, buscando relacionar os parâmetros definidos anteriormente com as alternativas geradas. Considerando que a demanda é constante, optou-se por considerar a capacidade diretamente relacionada ao tempo de operação, ou seja, o tempo necessário para processar a demanda. A estratégia de análise para este caso será descrita a seguir.

5.4.2.1 Influência dos níveis de investimento

Inicialmente será verificado o impacto do nível de investimento com o nível de serviço de operação associado a cada alternativa. Para proceder esta análise, foram gerados gráficos para cada uma das três situações descritas a seguir.

- a) Comparação entre o valor do investimento por metro quadrado e o tempo total de operação do sistema no período de um mês.

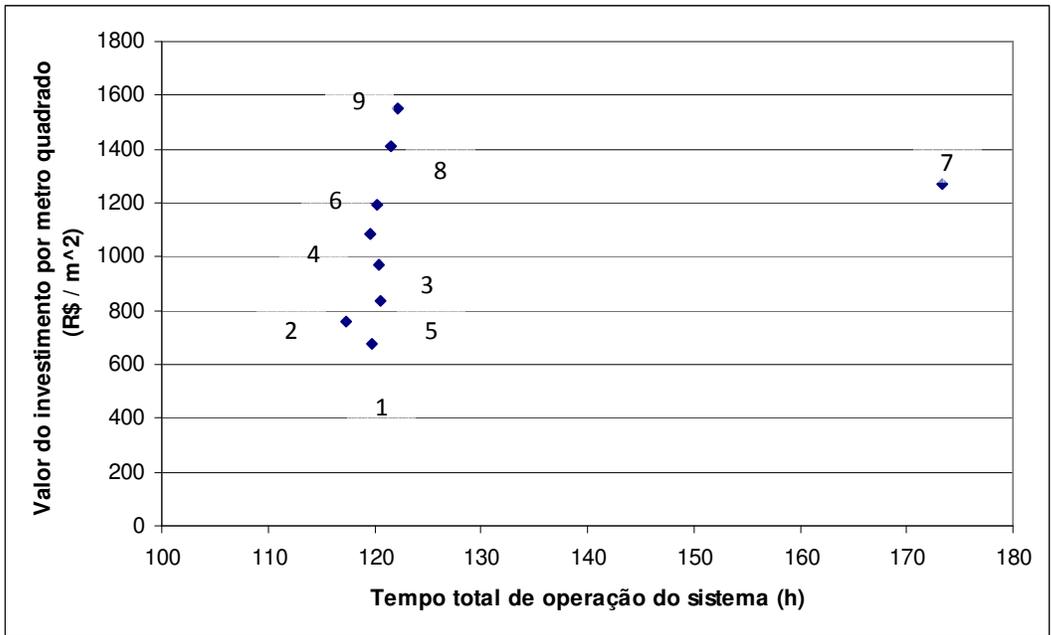


Figura 5.5 – Comparação entre o valor do investimento por metro quadrado e o tempo total de operação do sistema.

b) Comparação entre o valor do investimento por metro quadrado e o tempo médio de permanência no sistema.

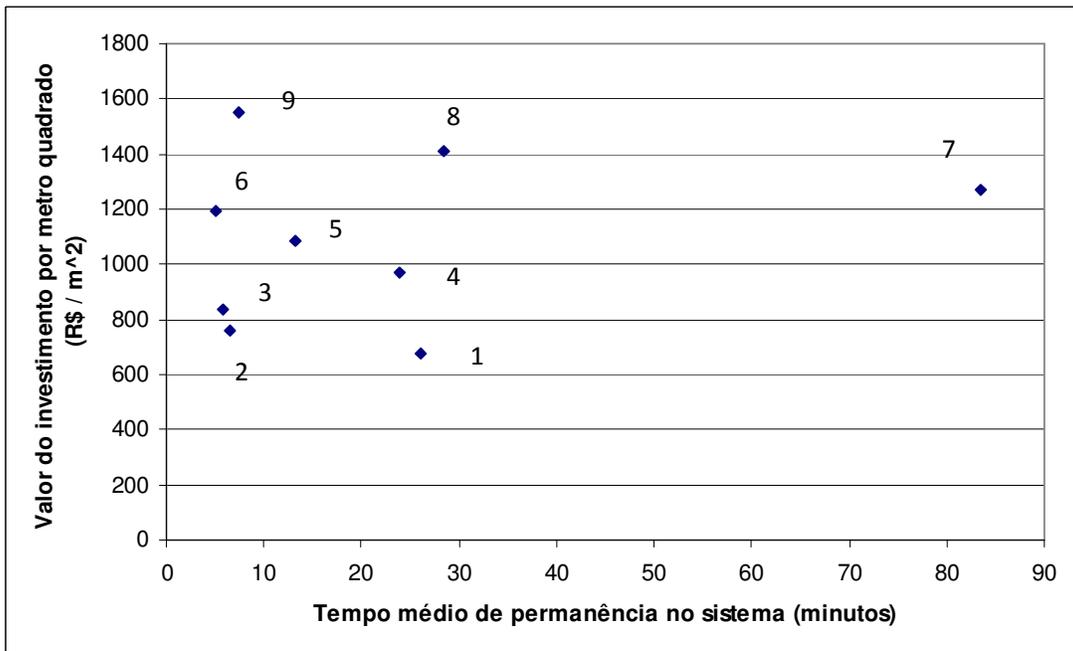


Figura 5.6 – Comparação entre o valor do investimento por metro quadrado e o tempo médio de permanência no sistema.

- c) Comparação entre o valor do investimento por metro quadrado e o tempo médio de permanência em fila.

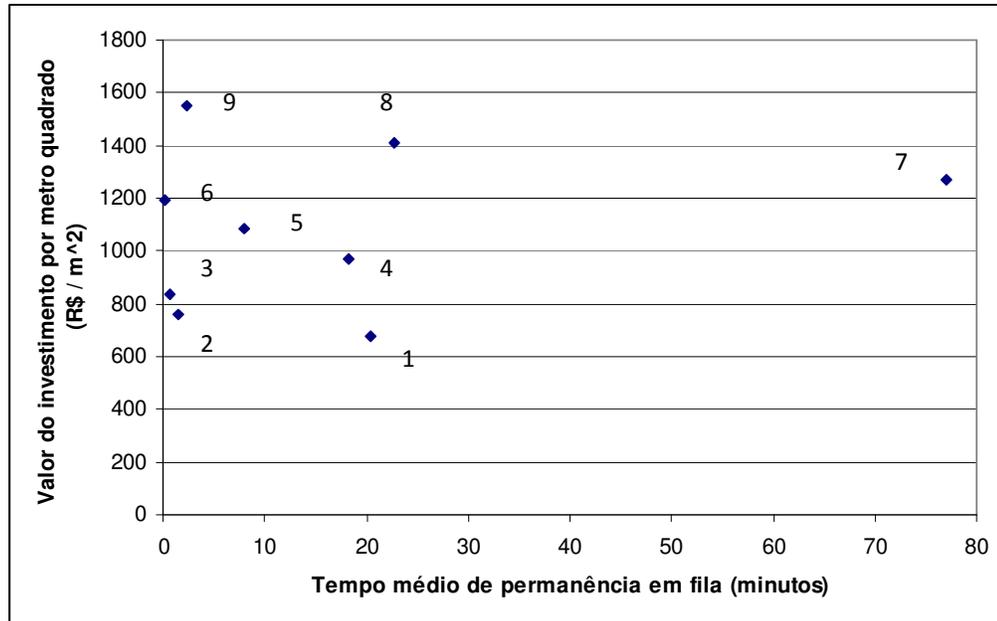


Figura 5.7 – Comparação entre o valor do investimento por metro quadrado e o tempo médio de permanência em fila.

Através da análise dos gráficos gerados pode-se concluir que a variação do nível de investimento ocasiona pouco impacto na capacidade e no nível de operação do sistema.

Nas comparações entre os níveis de investimento e os tempos de permanência no sistema e em fila observa-se que, para níveis de operação semelhantes, o valor do investimento a ser realizado será escolhido de acordo com o conceito do serviço definido para o sistema.

5.4.2.2 Influência dos níveis de custos de operação

Neste item será verificado o comportamento dos custos de operação com o nível de serviço associado. Serão consideradas outras três situações para análise descritas a seguir.

- d) Comparação entre o custo de operação por número de atendimentos e o tempo total de operação do sistema no período de um mês.

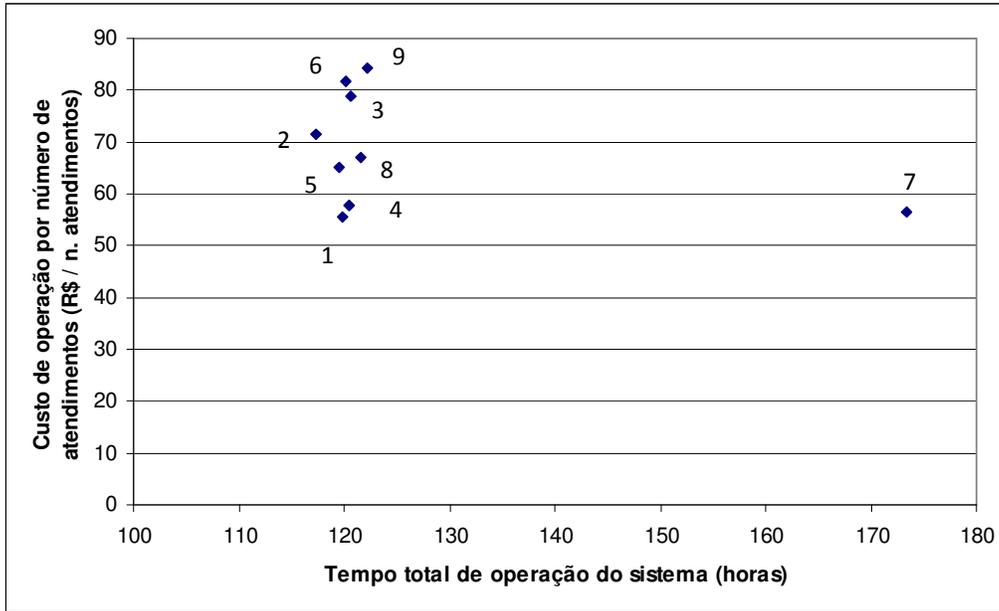


Figura 5.8 – Comparação entre o custo de operação por número de atendimentos e o tempo total de operação do sistema.

e) Comparação entre o custo de operação por número de atendimentos e o tempo médio de permanência no sistema.

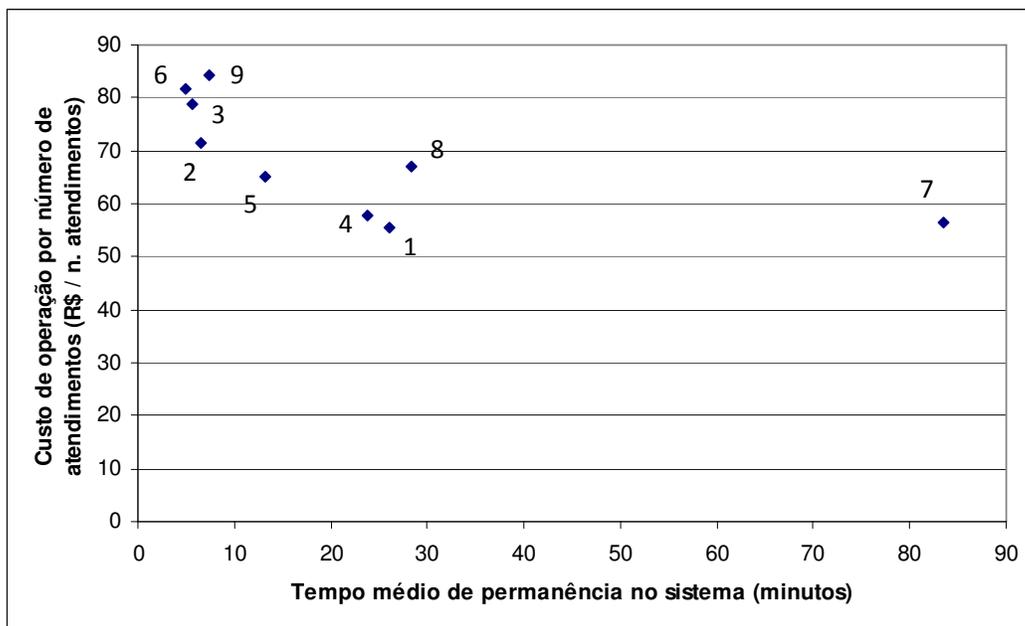


Figura 5.9 – Comparação entre o custo de operação por número de atendimentos e o tempo médio de permanência no sistema.

- f) Comparação entre o custo de operação por número de atendimentos e o tempo médio de permanência em fila.

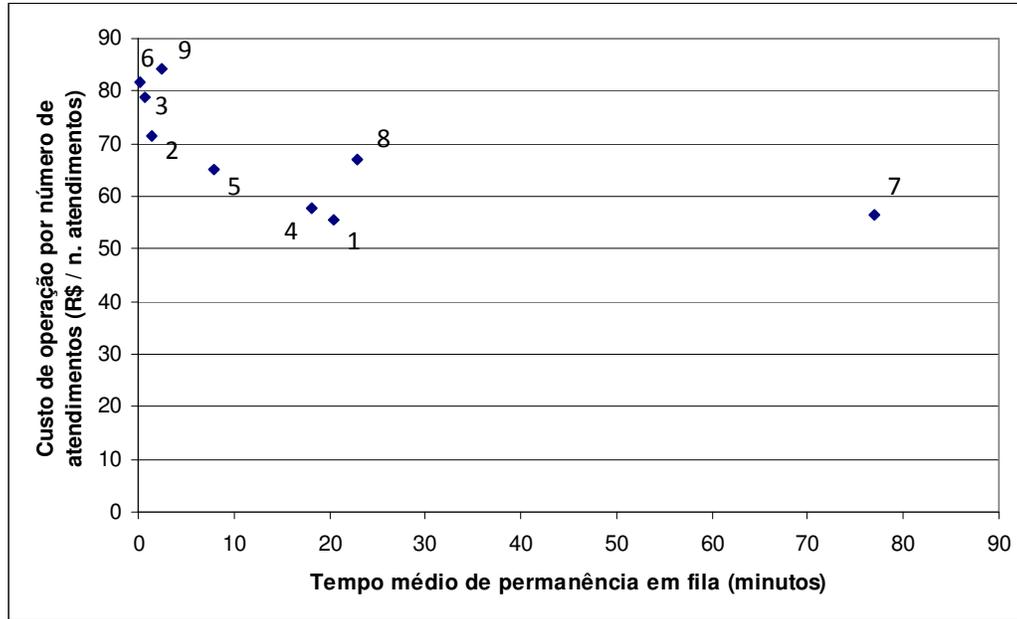


Figura 5.10 – Comparação entre o custo de operação por número de atendimentos e o tempo médio de permanência em fila.

Considerando o comportamento dos custos de operação percebe-se, para as situações analisadas, a existência de uma relação de dependência inversamente proporcional ao comportamento dos parâmetros relacionados com o nível de serviço do sistema.

A variação decrescente do nível de custo de operação, de acordo com as propostas de análise, implica na degradação do nível de serviço do sistema.

5.4.2.3 Influência da capacidade do sistema

Por último será analisada a capacidade do sistema associado ao nível de serviço. Serão consideradas duas novas situações descritas a seguir.

- g) Comparação entre tempo médio de permanência do sistema e o tempo médio de permanência em fila.

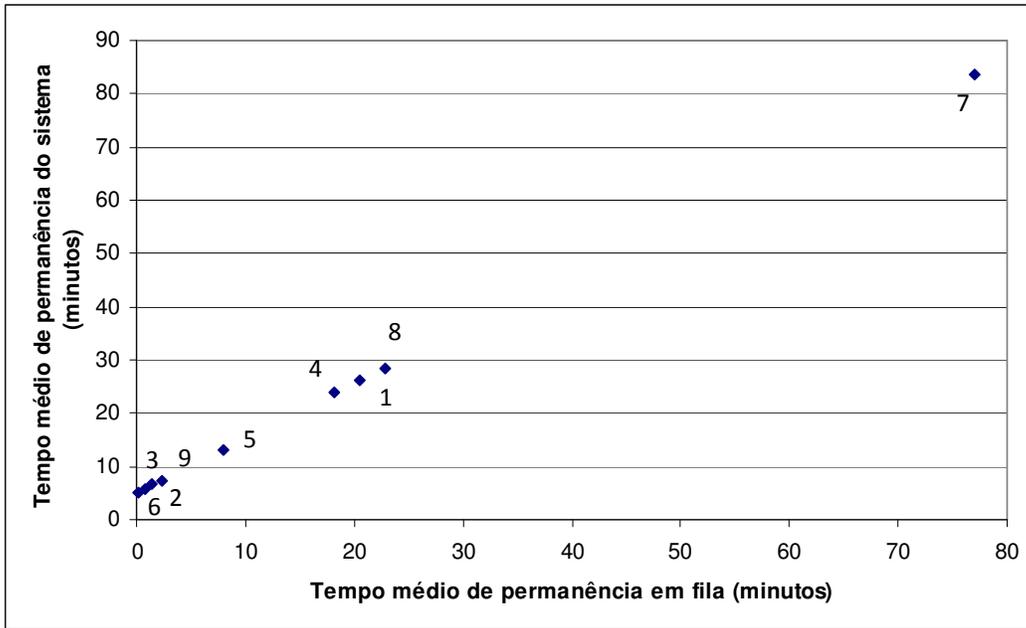


Figura 5.11 – Comparação entre o tempo médio de permanência no sistema e o tempo médio de permanência em fila

h) Comparação entre tempo total de operação e o tempo médio de permanência do sistema.

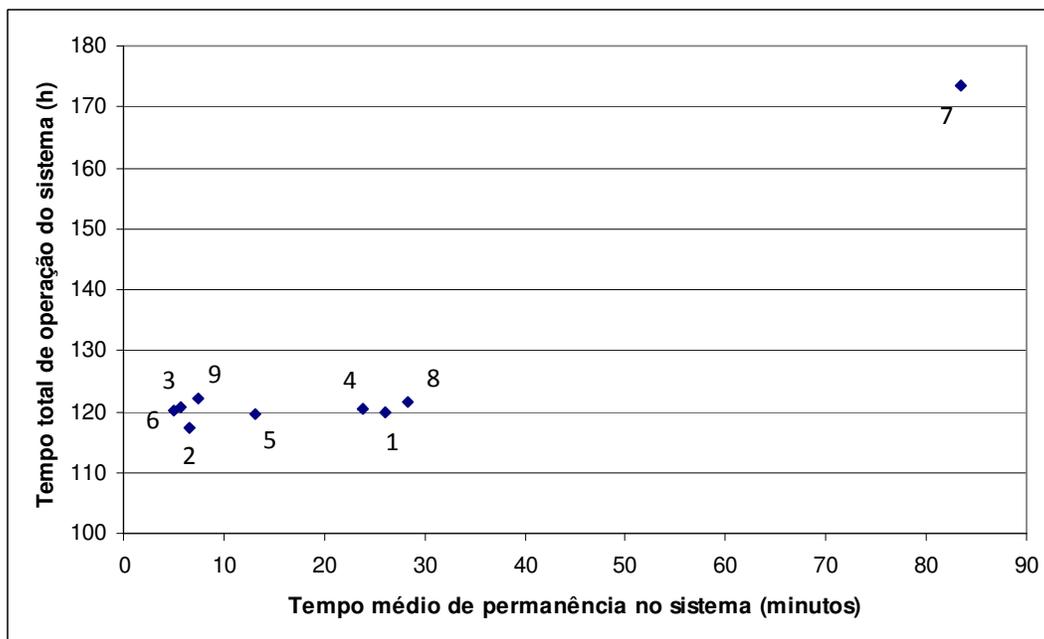


Figura 5.12 – Comparação entre tempo total de operação e o tempo médio de permanência no sistema.

No gráfico da figura 5.11, observa-se a correlação existente entre o tempo médio de permanência no sistema e o tempo médio de permanência em fila. Esta correlação expressa o tempo médio de atendimento no sistema.

Percebe-se que a capacidade do sistema, medida pelo tempo total de operação, apresenta pouca sensibilidade à variação do nível de serviço, visto que a demanda é constante para o sistema em análise.

Cabe ressaltar que poderiam ser feitas outras análises para o conjunto de informações obtidas com os modelos. Entretanto, a experiência do projetista auxiliará na determinação de quais medidas são significativas para avaliação das alternativas.

5.5 Seleção das alternativas

Segundo o conjunto de análises apresentadas anteriormente, a escolha da melhor solução deve se basear no nível de serviço desejado para o sistema, atentando-se para a sua relação com o nível de investimento a ser realizado e o custo de operação previsto.

Para este caso prático, onde o usuário é indiferente ao nível de investimento das instalações de apoio, a solução a ser adotada deverá contemplar as características das configurações que apresentem os menores níveis de investimento e de custos de operação, para o nível de serviço especificado. Partindo dessa premissa, as configurações que melhor representam estas características são as das alternativas 2, 3, 5 e 6. Analisando na matriz de avaliação os indicadores que representam os parâmetros de escolha, a melhor solução, segundo o procedimento proposto, seria a da alternativa 2.

Na prática observa-se que a configuração em operação contempla quatro estações de trabalho, sendo três para atendimento geral e uma para o atendimento controle. Esta configuração é muito próxima para a definida na alternativa 2, onde foram adotadas cinco estações de trabalho, sendo quatro para o atendimento geral e uma para o atendimento controle. Portanto, conclui-se a aplicabilidade e a obtenção de resultados compatíveis com a prática.

6 Conclusões e recomendações

O setor de serviços assumiu papel relevante na economia mundial. Este fato pode ser constatado através da sua participação no Produto Interno Bruto – PIB de diversos países, bem como no aumento significativo da oferta de postos de trabalho e nos recursos financeiros investidos e gerados por este setor.

É crescente a demanda por projetos e construção de instalações de serviços. Projetos adequados ao conceito do serviço, considerando os custos de implantação e a capacidade dos componentes, implicam em uma melhor utilização do investimento na implantação das instalações, bem como um menor custo de operação e maior qualidade do serviço prestado.

O cenário econômico atual onde a globalização das economias imprime um ambiente de extrema agressividade competitiva, a sobrevivência no mercado está condicionada a inserção de elementos diferenciais no negócio.

Este fato, no Brasil, é evidenciado pela entrada de prestadores de serviços internacionais como, por exemplo, os operadores logísticos, as franquias representadas pelas cadeias de *fast food*, lavanderias à seco, entre outros, que operam com baixos níveis de custos e elevados padrões de qualidade de atendimento. Soma-se ainda a este ambiente competitivo, um maior grau de exigência do consumidor em relação à qualidade e confiabilidade dos serviços prestados.

Nesse contexto a concepção dos sistemas de prestação de serviços constitui elemento diferencial quando da avaliação dos produtos e processos finais a serem obtidos. Percebe-se neste

processo de concepção a dificuldade em se correlacionar os custos associados ao projeto e construção das instalações com a operação dos sistemas.

Na literatura observa-se a presença marcante de uma cultura para o projeto de sistemas de prestação de serviços focado para o projeto físico das instalações, não correlacionando-o com aspectos de operação do sistema. Esta miopia pode resultar na degradação da qualidade do serviço prestado, incremento nos custos operacionais ou mesmo na necessidade de intervenções no sistema durante a operação.

Este trabalho teve por objetivo apresentar um procedimento para a concepção de sistemas de prestação de serviços que contempla aspectos de apropriação de custos, definição do arranjo físico e dimensionamento das capacidades dos elementos constituintes dos sistemas, com o propósito de obter soluções integradas que considerem os *tradeoffs* entre estes três importantes aspectos do projeto.

Buscou-se identificar um conjunto de parâmetros que permitam ao projetista selecionar, entre várias alternativas, a configuração mais adequada ao sistema de prestação de serviços, integrando custos de investimento nas instalações físicas, custos de operação e de capacidade dos componentes do sistema.

O procedimento proposto apresenta uma sugestão de roteiro para a concepção do sistema de prestação de serviços, considerando a definição do conceito do serviço e do conceito do desempenho do sistema, a definição das medidas de avaliação das alternativas geradas, a construção dos modelos que incorporam, de forma integrada, as medidas de custos e de operação e a construção da matriz de avaliação das alternativas que permitirá ao projetista selecionar a solução que melhor atende as especificações do projeto.

Esta proposição foi testada em uma situação prática, representando segundo a classificação apresentada por Silvestro et ali. (1992), uma loja de serviços. Esta situação é a Central de Atendimento ao Público da Prefeitura do Campus da Unicamp.

A proposta de se conceber sistemas de prestação de serviços integrando aspectos de custo e de capacidade mostrou-se viável e eficaz, permitindo a geração e análise de diferentes configurações do sistema de prestação de serviços de forma rápida e consistente.

Este procedimento permite ao projetista visualizar os *tradeoffs* existentes entre investimentos, custos operacionais e capacidades.

Como uma das ressalvas ao trabalho cabe destacar o fato do procedimento proporcionar bastante liberdade ao projetista ao desenvolver e incorporar seus próprios critérios nas análises, condicionando os resultados à experiência e à qualidade do profissional envolvido.

Outro aspecto a se destacar é que todas as análises realizadas basearam-se em um mesmo nível fixo de demanda, tratado como um elemento externo ao processo. Embora seja possível realizar aplicações do procedimento para diferentes níveis de demanda, este não é o método mais adequado para obtenção da capacidade máxima da instalação.

Visando contornar este aspecto utilizou-se o tempo total de operação como uma variável indicativa da capacidade do sistema. Quando o sistema encontra-se saturado, ou seja, tendo que operar mais que as seis horas de projeto adotada para processar a demanda, pode-se inferir que as configurações que levam mais tempo tem menor capacidade de processamento.

Recomenda-se, em estudos futuros, a incorporação do conceito do arranjo físico das instalações no modelo integrado de custos e operação desenvolvido neste trabalho. Com o acréscimo deste elemento no processo de concepção pode-se explorar outras formas de análise, e de certa forma eliminar a restrição de utilizar o tempo de operação como única medida da capacidade do sistema.

Sugere-se ainda a representação dos aspectos de custos através de funções de custo generalizado, permitindo incorporar outras dimensões de custos como, por exemplo, o custo de espera em filas.

**Anexo I - Roteiro para elaboração do modelo de custos, matriz de avaliação e
resumo dos resultados das alternativas**

Matriz de avaliação

Nesta matriz são apresentados os resultados obtidos para cada uma das alternativas avaliadas do sistema de prestação de serviços a conceber.

Para tal definiu-se as seguintes possibilidades de análise:

- 1 - Variação dos parâmetros de investimento
- 2 - Variação dos parâmetros de operação

1 - Variação dos parâmetros de Investimento

Na variação dos parâmetros de investimento podem ser considerados os seguintes aspectos:

- Padrão das instalações
- Grau da tecnologia dos equipamentos utilizados
- Grau de capacitação dos recursos humanos

Sugere-se como medida de desempenho dos parâmetros de investimento o valor do investimento realizado.

Cabe ao projetista definir a faixa de variação dos parâmetros de investimento segundo as características do projeto.

2 - Variação dos parâmetros de operação

Na variação dos parâmetros de operação são considerados os seguintes aspectos:

- Nível de serviço
- Capacidade dos componentes
- Custo da operação

Sugere-se a utilização das seguintes medidas de desempenho para os parâmetros de operação:

- Tempos médios no sistema
- Tempos médios em fila
- Número de atendimentos realizados
- Ociosidade dos componentes do sistema
- Custo da operação

Cabe ressaltar que o projetista poderá incluir ou mesmo excluir as medidas de desempenho acima sugeridas, de acordo com as características e particularidades do projeto do sistema de prestação de serviços em análise.

Matriz de avaliação										
	Parâmetros de investimento				Parâmetros de operação					
	Total investimento (R\$)	Área construída (m²)	Total investimento / Área construída (R\$ / m²)	Custo total operação (R\$ / mês)	Total horas operação (hora / mês)	Custo de operação / tempo de operação (R\$ / hora)	Número atendimentos	Custo de operação / número atendimentos (R\$ / atendimento)	Tempo total de operação (horas)	Tempo médio de permanência no sistema (min)
Alternativa 1	60.921,00	90,00	676,90	13.523,06	119,8	112,89	243	66,65	5,99	26,13
Alternativa 2	68.154,00	90,00	757,27	16.518,96	117,4	140,71	231	71,51	5,87	6,56
Alternativa 3	75.387,00	90,00	837,63	19.517,24	120,6	161,83	248	78,70	6,03	5,72
Alternativa 4	87.984,00	90,00	977,60	13.524,00	120,4	112,39	234	57,80	5,02	23,85
Alternativa 5	97.559,00	90,00	1.083,99	16.518,06	119,6	138,12	254	65,04	5,08	13,16
Alternativa 6	107.554,00	90,00	1.195,04	19.515,05	120,2	162,35	239	81,65	6,01	5,00
Alternativa 7	114.114,00	90,00	1.267,93	13.649,12	173,4	78,71	242	66,40	8,67	83,47
Alternativa 8	126.909,00	90,00	1.409,99	16.525,21	121,6	135,99	247	66,90	6,08	28,37
Alternativa 9	139.504,00	90,00	1.550,04	19.525,99	122,2	159,79	232	84,16	6,11	7,41

Saida Promodel

	Total de entradas no sistema	Tempo total de operação (horas)	Total de atendimentos	Tempo médio de permanência no sistema (min)	Tempo médio total de permanência em fila (min)	Número médio de elementos em fila				Número máximo de elementos em fila			
						senha	terminal	atendimento	controle	senha	terminal	atendimento	controle
Alternativa 1	243	5,99	243	25,13	20,47	1,03	0,03	14,24	0,31	10,00	1,40	43,20	5,20
Alternativa 2	231	5,87	231	6,56	1,43	0,90	0,04	0,72	0,66	8,60	1,80	10,20	6,20
Alternativa 3	248	6,03	248	6,72	0,73	1,06	0,03	0,34	0,42	0,40	1,60	5,00	6,00
Alternativa 4	234	6,02	234	23,85	18,18	0,91	0,05	12,07	0,47	8,60	2,20	40,20	6,00
Alternativa 5	254	5,98	254	13,18	7,01	1,00	0,04	6,29	0,11	8,60	1,80	23,90	2,80
Alternativa 6	239	6,01	239	5,00	0,21	0,84	0,05	0,39	0,08	7,40	2,80	3,60	2,40
Alternativa 7	242	6,67	242	83,47	77,00	0,82	0,02	36,32	0,05	8,00	2,00	85,00	2,20
Alternativa 8	247	6,08	247	25,37	22,31	1,01	0,03	16,08	0,06	0,40	1,80	40,00	1,00
Alternativa 9	232	6,11	232	7,41	2,38	0,85	0,03	1,84	0,06	8,60	2,00	17,80	1,00

Todos os valores acima foram obtidos a partir do valor médio dos indicadores a partir de cinco replicações.

Anexo II – Resultados da aplicação prática por alternativa

ALTERNATIVA 1

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo de investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações de apoio	Obras civis	500,00	90	45.000,00
	Benfeitorias	5.071,50	1	5.071,50
	Estações de trabalho	3.116,50	3	9.349,50
2 - Capacitação pessoal	Treinamento	500,00	3	1.500,00
Total				60.921,00

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de investimento realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

1 - Instalações de apoio

Obras civis

Considerou-se para a determinação deste custo o valor médio do metro quadrado de construção.

Subitem	R\$
Índice de construção	500,00
Total	500,00

O índice do fator representa o valor da área construída das instalações do sistema de prestação de serviços.

Área prevista (m²)	90
--------------------------------------	-----------

2 - Bens facilitadores

Benfeitorias

Foram classificadas como benfeitorias todos os elementos adquiridos na fase de implantação e de utilização comum.

Para esta aplicação prática, foram considerados os seguintes subitens:

Subitem	R\$
Cortinas	750,00
Bebedouro	120,00
Alarme	890,00
Estantes	1.500,00
Cadeiras	800,00
Toldo	350,00
Outros	661,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.071,50

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para os subitens agrupados nesta categoria.

Estações de trabalho

Considerou-se uma estação de trabalho como sendo um elemento composto pelos seguintes componentes:

Subitem	R\$
Mesa	150,00
Cadeira	400,00
Microcomputador	1.500,00
Impressora	400,00
Telefone	60,00
Uniforme	200,00
Outros	406,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	3.116,50

O índice do fator será igual ao número total de estações de trabalho previstas para o sistema de prestação de serviços.

Número de estações de trabalho	3
---------------------------------------	----------

3 - Capacitação recursos humanos

Considerou-se nesta categoria todos os investimentos realizados para capacitação de recursos humanos

Neste caso adotou-se o valor médio de treinamento por funcionário.

Número de funcionários	3
Valor / funcionário	R\$ 500,00
Total	R\$ 1.500,00

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para o subitem agrupado nesta categoria.

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)
4 - Fixo	Mão-de-obra	12,50	3	4.492,50
	Manutenção	8,33	1	998,33
	Utilidades	11,25	1	1.347,75
	Remuneração capital	60.921,00	0,01	5.720,61
	Depreciação 1	45.000,00	120	375,00
	Depreciação 2	14.421,00	60	240,35
	Subtotal			
5 - Variável	Horas-extra	15,63	0	0,00
	Material de consumo	2,92	1	349,42
	Subtotal			349,42
	Total			13.523,96

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de custo realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de custo realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

4 - Fixo

Mão-de-obra

Considerou-se neste item o valor médio do salário bruto, com encargos (benefícios, décimo terceiro salário e férias), para a função de atendimento ao público.

Subitem	R\$
Salário + encargos	1.500,00
Total	1.500,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora trabalhada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora de trabalho (R\$/h)	12,50

O índice do fator será equivalente ao número de funcionários previstos para o sistema.

Neste caso, temos:

Número de funcionários previstos	3
---	----------

Manutenção

Considerou-se neste item um valor médio da taxa mensal de manutenção das instalações (limpeza e pequenos reparos) e dos equipamentos (assistência técnica) especificados para a operação.

Subitem	R\$
Limpeza	400,00
Pequenos reparos	300,00
Assistência técnica	300,00
Total	1.000,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de manutenção realizada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora manutenção (R\$/h)	8,33

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de manutenção e pelo total de horas de operação.

Utilidades

Foram considerados os valores médios das taxas das companhias prestadoras de serviços de utilidades (água, luz e telefone).

Subitem	R\$
Água	150,00
Luz	400,00
Telefone	800,00
Total	1.350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de serviços de utilidades consumidos, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora utilidades (R\$/h)	11,25

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de serviços de utilidades e pelo total de horas de operação.

Remuneração de capital

Considerou-se o valor da remuneração de capital do valor total do investimento segundo uma taxa de juros mensal.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor total do investimento.

Neste caso o índice do fator será igual ao valor da taxa de juros mensal estipulada:

Taxa de juros ao mês	Taxa de juros anual
1%	12,68%

Depreciação

Considerou-se o valor da depreciação linear das categorias 1 (instalações físicas) e 2 (equipamentos) do demonstrativo de investimentos.

Por hipótese foi considerado que o bem ou equipamento, ao final do período de análise, seria totalmente depreciado.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor correspondente ao total do investimento no bem ou equipamento.

O índice do fator será igual ao período adotado para a depreciação do bem ou equipamento.

Neste item adotou-se os seguintes períodos (anos) para depreciação:

Categoria	Período (anos)
1 - Instalações físicas	10
2 - Equipamentos	5

5 - Variável

Horas-extra

Considerou-se uma estimativa do valor médio de horas-extra a serem realizadas por todos os funcionários no período de um mês.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor da hora-extra de trabalho obtido a partir do valor médio do salário bruto mensal (valor da hora bruta mensal multiplicado por 2).

Subitem	R\$
Hora-extra	15,63
Total	15,63

O índice do fator corresponde ao número de horas-extra trabalhadas.

Material de consumo

Considerou-se um valor médio de gastos com materiais de reposição (limpeza e escritório) para a operação do sistema de prestação de serviços.

Subitem	R\$
Limpeza	100,00
Material de escritório	250,00
Total	350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor de material consumido por hora, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora material consumo (R\$/h)	2,92

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de materiais e pelo total de horas de operação.

ALTERNATIVA 2

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo de investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações físicas	Obras civis	500,00	90	45.000,00
2 - Bens facilitadores	Benfeitorias	5.071,50	1	5.071,50
	Estações de trabalho	3.116,50	5	15.582,50
3 - Capacitação pessoal	Treinamento	500,00	5	2.500,00
			Total	68.154,00

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de investimento realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

1 - Instalações físicas

Obras civis

Considerou-se para a determinação deste custo o valor médio do metro quadrado de construção.

Subitem	R\$
Índice de construção	500,00
Total	500,00

O índice do fator representa o valor da área construída das instalações do sistema de prestação de serviços.

Área prevista (m ²)	90
---------------------------------	----

2 - Bens facilitadores

Benfeitorias

Foram classificadas como benfeitorias todos os elementos adquiridos na fase de implantação e de utilização comum.

Para esta aplicação prática, foram considerados os seguintes subitens:

Subitem	R\$
Cortinas	750,00
Bebedouro	120,00
Alarma	890,00
Estantes	1.500,00
Cadeiras	800,00
Toldo	350,00
Outros	661,50
Total	5.071,50

(15% do subtotal dos subitens anteriores)

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para os subitens agrupados nesta categoria.

Estações de trabalho

Considerou-se uma estação de trabalho como sendo um elemento composto pelos seguintes componentes:

Subitem	R\$
Mesa	150,00
Cadeira	400,00
Microcomputador	1.500,00
Impressora	400,00
Telefone	60,00
Uniforme	200,00
Outros	406,50
Total	3.116,50

(15% do subtotal dos subitens anteriores)

O índice do fator será igual ao número total de estações de trabalho previstas para o sistema de prestação de serviços.

Número de estações de trabalho	5
--------------------------------	---

3 - Capacitação recursos humanos

Considerou-se nesta categoria todos os investimentos realizados para capacitação de recursos humanos

Neste caso adotou-se o valor médio de treinamento por funcionário.

Número de funcionários	5
Valor / funcionário	R\$ 500,00
Total	R\$ 2.500,00

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para o subitem agrupado nesta categoria.

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)
4 - Fixo	Mão-de-obra	12,50	5	7.487,50
	Manutenção	8,33	1	998,33
	Utilidades	11,25	1	1.347,75
	Remuneração capital	60.921,00	0,01	5.720,61
	Depreciação 1	45.000,00	120	375,00
	Depreciação 2	14.421,00	60	240,35
	Subtotal			
5 - Variável	Horas-extra	15,63	0	0,00
	Material de consumo	2,92	1	349,42
	Subtotal			
Total				16.518,96

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de custo realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de custo realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

4 - Fixo

Mão-de-obra

Considerou-se neste item o valor médio do salário bruto, com encargos (benefícios, décimo terceiro salário e férias), para a função de atendimento ao público.

Subitem	R\$
Salário + encargos	1.500,00
Total	1.500,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora trabalhada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora de trabalho (R\$/h)	12,50

O índice do fator será equivalente ao número de funcionários previstos para o sistema.

Neste caso, temos:

Número de funcionários previstos	5
---	----------

Manutenção

Considerou-se neste item um valor médio da taxa mensal de manutenção das instalações (limpeza e pequenos reparos) e dos equipamentos (assistência técnica) especificados para a operação.

Subitem	R\$
Limpeza	400,00
Pequenos reparos	300,00
Assistência técnica	300,00
Total	1.000,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de manutenção realizada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora manutenção (R\$/h)	8,33

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de manutenção e pelo total de horas de operação.

Utilidades

Foram considerados os valores médios das taxas das companhias prestadoras de serviços de utilidades (água, luz e telefone).

Subitem	R\$
Água	150,00
Luz	400,00
Telefone	800,00
Total	1.350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de serviços de utilidades consumidos, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora utilidades (R\$/h)	11,25

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de serviços de utilidades e pelo total de horas de operação.

Remuneração de capital

Considerou-se o valor da remuneração de capital do valor total do investimento segundo uma taxa de juros mensal.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor total do investimento.

Neste caso o índice do fator será igual ao valor da taxa de juros mensal estipulada:

Taxa de juros ao mês	Taxa de juros anual
1%	12,68%

Depreciação

Considerou-se o valor da depreciação linear das categorias 1 (instalações físicas) e 2 (equipamentos) do demonstrativo de investimentos.

Por hipótese foi considerado que o bem ou equipamento, ao final do período de análise, seria totalmente depreciado.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor correspondente ao total do investimento no bem ou equipamento.

O índice do fator será igual ao período adotado para a depreciação do bem ou equipamento.

Neste item adotou-se os seguintes períodos (anos) para depreciação:

Categoria	Período (anos)
1 - Instalações físicas	10
2 - Equipamentos	5

5 - Variável

Horas-extra

Considerou-se uma estimativa do valor médio de horas-extra a serem realizadas por todos os funcionários no período de um mês.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor da hora-extra de trabalho obtido a partir do valor médio do salário bruto mensal (valor da hora bruta mensal multiplicado por 2).

Subitem	R\$
Hora-extra	15,63
Total	15,63

O índice do fator corresponde ao número de horas-extra trabalhadas.

Material de consumo

Considerou-se um valor médio de gastos com materiais de reposição (limpeza e escritório) para a operação do sistema de prestação de serviços.

Subitem	R\$
Limpeza	100,00
Material do escritório	250,00
Total	350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor de material consumido por hora, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora material consumo (R\$/h)	2,92

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de materiais e pelo total de horas de operação.

ALTERNATIVA 3

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo de Investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações físicas	Obras civis	500,00	90	45.000,00
2 - Bens facilitadores	Benfeitorias	5.071,50	1	5.071,50
	Estações de trabalho	3.116,50	7	21.815,50
3 - Capacitação pessoal	Treinamento	500,00	7	3.500,00
Total				75.387,00

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de investimento realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

1 - Instalações físicas

Obras civis

Considerou-se para a determinação deste custo o valor médio do metro quadrado de construção.

Subitem	R\$
Índice de construção	500,00
Total	500,00

O índice do fator representa o valor da área construída das instalações do sistema de prestação de serviços.

Área prevista (m²)	90
--------------------------------------	-----------

2 - Bens facilitadores

Benfeitorias

Foram classificadas como benfeitorias todos os elementos adquiridos na fase de implantação e de utilização comum.

Para esta aplicação prática, foram considerados os seguintes subitens:

Subitem	R\$
Cortinas	750,00
Bebedouro	120,00
Alarme	890,00
Estantes	1.500,00
Cadeiras	800,00
Toldo	350,00
Outros	661,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.071,50

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para os subitens agrupados nesta categoria.

Estações de trabalho

Considerou-se uma estação de trabalho como sendo um elemento composto pelos seguintes componentes:

Subitem	R\$
Mesa	150,00
Cadeira	400,00
Microcomputador	1.500,00
Impressora	400,00
Telefone	60,00
Uniforme	200,00
Outros	406,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	3.116,50

O índice do fator será igual ao número total de estações de trabalho previstas para o sistema de prestação de serviços.

Número de estações de trabalho	7
---------------------------------------	----------

3 - Capacitação recursos humanos

Considerou-se nesta categoria todos os investimentos realizados para capacitação de recursos humanos

Neste caso adotou-se o valor médio de treinamento por funcionário.

Número de funcionários	7
Valor / funcionário	R\$ 500,00
Total	R\$ 3.500,00

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para o subitem agrupado nesta categoria.

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)
4 - Fixo	Mão-de-obra	12,50	7	10.482,50
	Manutenção	8,33	1	998,33
	Utilidades	11,25	1	1.347,75
	Remuneração capital	60.921,00	0,01	5.720,61
	Depreciação 1	45.000,00	120	375,00
	Depreciação 2	14.421,00	60	240,35
	Subtotal			
5 - Variável	Horas-extra	15,63	0,03	3,28
	Material de consumo	2,92	1	349,42
	Subtotal			352,70
	Total			19.517,24

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de custo realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de custo realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

4 - Fixo

Mão-de-obra

Considerou-se neste item o valor médio do salário bruto, com encargos (benefícios, décimo terceiro salário e férias), para a função de atendimento ao público.

Subitem	R\$
Salário + encargos	1.500,00
Total	1.500,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora trabalhada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora de trabalho (R\$/h)	12,50

O índice do fator será equivalente ao número de funcionários previstos para o sistema.

Neste caso, temos:

Número de funcionários previstos	7
---	----------

Manutenção

Considerou-se neste item um valor médio da taxa mensal de manutenção das instalações (limpeza e pequenos reparos) e dos equipamentos (assistência técnica) especificados para a operação.

Subitem	R\$
Limpeza	400,00
Pequenos reparos	300,00
Assistência técnica	300,00
Total	1.000,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de manutenção realizada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora manutenção (R\$/h)	8,33

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de manutenção e pelo total de horas de operação.

Utilidades

Foram considerados os valores médios das taxas das companhias prestadoras de serviços de utilidades (água, luz e telefone).

Subitem	R\$
Água	150,00
Luz	400,00
Telefone	800,00
Total	1.350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de serviços de utilidades consumidos, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora utilidades (R\$ / h)	11,25

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de serviços de utilidades e pelo total de horas de operação.

Remuneração de capital

Considerou-se o valor da remuneração de capital do valor total do investimento segundo uma taxa de juros mensal.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor total do investimento.

Neste caso o índice do fator será igual ao valor da taxa de juros mensal estipulada:

Taxa de juros ao mês	Taxa de juros anual
1%	12,68%

Depreciação

Considerou-se o valor da depreciação linear das categorias 1 (instalações físicas) e 2 (equipamentos) do demonstrativo de investimentos.

Por hipótese foi considerado que o bem ou equipamento, ao final do período de análise, seria totalmente depreciado.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor correspondente ao total do investimento no bem ou equipamento.

O índice do fator será igual ao período adotado para a depreciação do bem ou equipamento.

Neste item adotou-se os seguintes períodos (anos) para depreciação:

Categoria	Período (anos)
1 - Instalações físicas	10
2 - Equipamentos	5

5 - Variável

Horas-extra

Considerou-se uma estimativa do valor médio de horas-extra a serem realizadas por todos os funcionários no período de um mês.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor da hora-extra de trabalho obtido a partir do valor médio do salário bruto mensal (valor da hora bruta mensal multiplicado por 2).

Subitem	R\$
Hora-extra	15,63
Total	15,63

O índice do fator corresponde ao número de horas-extra trabalhadas.

Material de consumo

Considerou-se um valor médio de gastos com materiais de reposição (limpeza e escritório) para a operação do sistema de prestação de serviços.

Subitem	R\$
Limpeza	100,00
Material de escritório	250,00
Total	350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor de material consumido por hora, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora material consumo (R\$ / h)	2,92

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de materiais e pelo total de horas de operação.

ALTERNATIVA 4

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo de investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações físicas	Obras civis	750,00	90	67.500,00
2 - Bens facilitadores	Benfeitorias	5.071,50	1	5.071,50
	Estações de trabalho	4.197,50	3	12.592,50
3 - Capacitação pessoal	Treinamento	800,00	3	2.400,00
Total				87.564,00

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de investimento realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

1 - Instalações físicas

Obras civis

Considerou-se para a determinação deste custo o valor médio do metro quadrado de construção.

Subitem	R\$
Índice de construção	750,00
Total	750,00

O índice do fator representa o valor da área construída das instalações do sistema de prestação de serviços.

Área prevista (m²)	90
--------------------------------------	-----------

2 - Bens facilitadores

Benfeitorias

Foram classificadas como benfeitorias todos os elementos adquiridos na fase de implantação e de utilização comum.

Para esta aplicação prática, foram considerados os seguintes subitens:

Subitem	R\$
Cortinas	750,00
Bebedouro	120,00
Alarame	890,00
Estantes	1.500,00
Cadeiras	800,00
Toldo	350,00
Outros	661,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.071,50

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para os subitens agrupados nesta categoria.

Estações de trabalho

Considerou-se uma estação de trabalho como sendo um elemento composto pelos seguintes componentes:

Subitem	R\$
Mesa	150,00
Cadeira	400,00
Microcomputador	2.200,00
Impressora	600,00
Telefone	100,00
Uniforme	200,00
Outros	547,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	4.197,50

O índice do fator será igual ao número total de estações de trabalho previstas para o sistema de prestação de serviços.

Número de estações de trabalho	3
---------------------------------------	----------

3 - Capacitação recursos humanos

Considerou-se nesta categoria todos os investimentos realizados para capacitação de recursos humanos

Neste caso adotou-se o valor médio de treinamento por funcionário.

Número de funcionários	3
Valor / funcionário	R\$ 800,00
Total	R\$ 2.400,00

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para o subitem agrupado nesta categoria.

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)
4 - Fixo	Mão-de-obra	12,50	3	4.492,50
	Manutenção	8,33	1	998,33
	Utilidades	11,25	1	1.347,75
	Remuneração capital	60.921,00	0,01	5.720,61
	Depreciação 1	45.000,00	120	375,00
	Depreciação 2	14.421,00	60	240,35
	Subtotal			
5 - Variável	Horas-extra	15,63	0,02	0,94
	Material de consumo	2,92	1	349,42
	Subtotal			350,35
	Total			13.524,90

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de custo realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de custo realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

4 - Fixo

Mão-de-obra

Considerou-se neste item o valor médio do salário bruto, com encargos (benefícios, décimo terceiro salário e férias), para a função de atendimento ao público.

Subitem	R\$
Salário + encargos	1.500,00
Total	1.500,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora trabalhada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora de trabalho (R\$/h)	12,50

O índice do fator será equivalente ao número de funcionários previstos para o sistema.

Neste caso, temos:

Número de funcionários previstos	3
---	----------

Manutenção

Considerou-se neste item um valor médio da taxa mensal de manutenção das instalações (limpeza e pequenos reparos) e dos equipamentos (assistência técnica) especificados para a operação.

Subitem	R\$
Limpeza	400,00
Pequenos reparos	300,00
Assistência técnica	300,00
Total	1.000,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de manutenção realizada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora manutenção (R\$/h)	8,33

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de manutenção e pelo total de horas de operação.

Utilidades

Foram considerados os valores médios das taxas das companhias prestadoras de serviços de utilidades (água, luz e telefone).

Subitem	R\$
Água	150,00
Luz	400,00
Telefone	800,00
Total	1.350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de serviços de utilidades consumidos, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora utilidades (R\$/h)	11,25

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de serviços de utilidades e pelo total de horas de operação.

Remuneração de capital

Considerou-se o valor da remuneração de capital do valor total do investimento segundo uma taxa de juros mensal.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor total do investimento.

Neste caso o índice do fator será igual ao valor da taxa de juros mensal estipulada:

Taxa de juros ao mês	Taxa de juros anual
1%	12,68%

Depreciação

Considerou-se o valor da depreciação linear das categorias 1 (instalações físicas) e 2 (equipamentos) do demonstrativo de investimentos.

Por hipótese foi considerado que o bem ou equipamento, ao final do período de análise, seria totalmente depreciado.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor correspondente ao total do investimento no bem ou equipamento.

O índice do fator será igual ao período adotado para a depreciação do bem ou equipamento.

Neste item adotou-se os seguintes períodos (anos) para depreciação:

Categoria	Período (anos)
1 - Instalações físicas	10
2 - Equipamentos	5

5 - Variável

Horas-extra

Considerou-se uma estimativa do valor médio de horas-extra a serem realizadas por todos os funcionários no período de um mês.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor da hora-extra de trabalho obtido a partir do valor médio do salário bruto mensal (valor da hora bruta mensal multiplicado por 2).

Subitem	R\$
Hora-extra	15,63
Total	15,63

O índice do fator corresponde ao número de horas-extra trabalhadas.

Material de consumo

Considerou-se um valor médio de gastos com materiais de reposição (limpeza e escritório) para a operação do sistema de prestação de serviços.

Subitem	R\$
Limpeza	100,00
Material de escritório	250,00
Total	350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor de material consumido por hora, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora material consumo (R\$/h)	2,92

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de materiais e pelo total de horas de operação.

ALTERNATIVA 5

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo de investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações físicas	Obras civis	750,00	90	67.500,00
2 - Bens facilitadores	Benfeitorias	5.071,50	1	5.071,50
	Estações de trabalho	4.197,50	5	20.987,50
3 - Capacitação pessoal	Treinamento	800,00	5	4.000,00
Total				97.559,00

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de investimento realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

1 - Instalações físicas

Obras civis

Considerou-se para a determinação deste custo o valor médio do metro quadrado de construção.

Subitem	R\$
Índice de construção	750,00
Total	750,00

O índice do fator representa o valor da área construída das instalações do sistema de prestação de serviços.

Área prevista (m²)	90
--------------------------------------	-----------

2 - Bens facilitadores

Benfeitorias

Foram classificadas como benfeitorias todos os elementos adquiridos na fase de implantação e de utilização comum.

Para esta aplicação prática, foram considerados os seguintes subitens:

Subitem	R\$
Cortinas	750,00
Bebedouro	120,00
Alarme	890,00
Estantes	1.500,00
Cadeiras	800,00
Toldo	350,00
Outros	661,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.071,50

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para os subitens agrupados nesta categoria.

Estações de trabalho

Considerou-se uma estação de trabalho como sendo um elemento composto pelos seguintes componentes:

Subitem	R\$
Mesa	150,00
Cadeira	400,00
Microcomputador	2.200,00
Impressora	600,00
Telefone	100,00
Uniforme	200,00
Outros	547,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	4.197,50

O índice do fator será igual ao número total de estações de trabalho previstas para o sistema de prestação de serviços.

Número de estações de trabalho	5
---------------------------------------	----------

3 - Capacitação recursos humanos

Considerou-se nesta categoria todos os investimentos realizados para capacitação de recursos humanos

Neste caso adotou-se o valor médio de treinamento por funcionário.

Subitem	R\$
Número de funcionários	5
Valor / funcionário	R\$ 800,00
Total	R\$ 4.000,00

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para o subitem agrupado nesta categoria.

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)
4 - Fixo	Mão-de-obra	12,50	5	7.487,50
	Manutenção	8,33	1	998,33
	Utilidades	11,25	1	1.347,75
	Remuneração capital	60.921,00	0,01	5.720,61
	Depreciação 1	45.000,00	120	375,00
	Depreciação 2	14.421,00	60	240,35
	Subtotal			
5 - Variável	Horas-extra	15,63	0,00	0,00
	Material de consumo	2,92	1	349,42
	Subtotal			349,42
	Total			16.518,96

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de custo realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de custo realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

4 - Fixo

Mão-de-obra

Considerou-se neste item o valor médio do salário bruto, com encargos (benefícios, décimo terceiro salário e férias), para a função de atendimento ao público.

Subitem	R\$
Salário + encargos	1.500,00
Total	1.500,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora trabalhada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora de trabalho (R\$/h)	12,50

O índice do fator será equivalente ao número de funcionários previstos para o sistema.

Neste caso, temos:

Número de funcionários previstos	5
---	----------

Manutenção

Considerou-se neste item um valor médio da taxa mensal de manutenção das instalações (limpeza e pequenos reparos) e dos equipamentos (assistência técnica) especificados para a operação.

Subitem	R\$
Limpeza	400,00
Pequenos reparos	300,00
Assistência técnica	300,00
Total	1.000,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de manutenção realizada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora manutenção (R\$/h)	8,33

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de manutenção e pelo total de horas de operação.

Utilidades

Foram considerados os valores médios das taxas das companhias prestadoras de serviços de utilidades (água, luz e telefone).

Subitem	R\$
Água	150,00
Luz	400,00
Telefone	800,00
Total	1.350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de serviços de utilidades consumidos, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora utilidades (R\$/h)	11,25

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de serviços de utilidades e pelo total de horas de operação.

Remuneração de capital

Considerou-se o valor da remuneração de capital do valor total do investimento segundo uma taxa de juros mensal.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor total do investimento.

Neste caso o índice do fator será igual ao valor da taxa de juros mensal estipulada:

Taxa de juros ao mês	Taxa de juros anual
1%	12,68%

Depreciação

Considerou-se o valor da depreciação linear das categorias 1 (instalações físicas) e 2 (equipamentos) do demonstrativo de investimentos.

Por hipótese foi considerado que o bem ou equipamento, ao final do período de análise, seria totalmente depreciado.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor correspondente ao total do investimento no bem ou equipamento.

O índice do fator será igual ao período adotado para a depreciação do bem ou equipamento.

Neste item adotou-se os seguintes períodos (anos) para depreciação:

Categoria	Período (anos)
1 - Instalações físicas	10
2 - Equipamentos	5

5 - Variável

Horas-extra

Considerou-se uma estimativa do valor médio de horas-extra a serem realizadas por todos os funcionários no período de um mês.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor da hora-extra de trabalho obtido a partir do valor médio do salário bruto mensal (valor da hora bruta mensal multiplicado por 2).

Subitem	R\$
Hora-extra	15,63
Total	15,63

O índice do fator corresponde ao número de horas-extra trabalhadas.

Material de consumo

Considerou-se um valor médio de gastos com materiais de reposição (limpeza e escritório) para a operação do sistema de prestação de serviços.

Subitem	R\$
Limpeza	100,00
Material de escritório	250,00
Total	350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor de material consumido por hora, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora material consumo (R\$/h)	2,92

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de materiais e pelo total de horas de operação.

ALTERNATIVA 6

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo de investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações físicas	Obras civis	750,00	90	67.500,00
2 - Bens facilitadores	Benefitorias	5.071,50	1	5.071,50
	Estações de trabalho	4.197,50	7	29.382,50
3 - Capacitação pessoal	Treinamento	800,00	7	5.600,00
Total				107.554,00

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de investimento realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

1 - Instalações físicas

Obras civis

Considerou-se para a determinação deste custo o valor médio do metro quadrado de construção.

Subitem	R\$
Índice de construção	750,00
Total	750,00

O índice do fator representa o valor da área construída das instalações do sistema de prestação de serviços.

Área prevista (m ²)	90
---------------------------------	----

2 - Bens facilitadores

Benefitorias

Foram classificadas como benfeitorias todos os elementos adquiridos na fase de implantação e de utilização comum.

Para esta aplicação prática, foram considerados os seguintes subitens:

Subitem	R\$
Cortinas	750,00
Bebedouro	120,00
Alarme	890,00
Estantes	1.500,00
Cadeiras	800,00
Toldo	350,00
Outros	661,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.071,50

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para os subitens agrupados nesta categoria.

Estações de trabalho

Considerou-se uma estação de trabalho como sendo um elemento composto pelos seguintes componentes:

Subitem	R\$
Mesa	150,00
Cadeira	400,00
Microcomputador	2.200,00
Impressora	600,00
Telefone	100,00
Uniforme	200,00
Outros	547,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	4.197,50

O índice do fator será igual ao número total de estações de trabalho previstas para o sistema de prestação de serviços.

Número de estações de trabalho	7
--------------------------------	---

3 - Capacitação recursos humanos

Considerou-se nesta categoria todos os investimentos realizados para capacitação de recursos humanos

Neste caso adotou-se o valor médio de treinamento por funcionário.

Número de funcionários	7
Valor / funcionário	R\$ 800,00
Total	R\$ 5.600,00

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para o subitem agrupado nesta categoria.

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)
4 - Fixo	Mão-de-obra	12,50	7	10.482,50
	Manutenção	8,33	1	998,33
	Utilidades	11,25	1	1.347,75
	Remuneração capital	60.921,00	0,01	5.720,61
	Depreciação 1	45.000,00	120	375,00
	Depreciação 2	14.421,00	60	240,35
		Subtotal		
5 - Variável	Horas-extra	15,63	0,01	1,09
	Material de consumo	2,92	1	349,42
	Subtotal			350,51
	Total			19.515,05

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de custo realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de custo realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

4 - Fixo

Mão-de-obra

Considerou-se neste item o valor médio do salário bruto, com encargos (benefícios, décimo terceiro salário e férias), para a função de atendimento ao público.

Subitem	R\$
Salário + encargos	1.500,00
Total	1.500,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora trabalhada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora de trabalho (R\$/h)	12,50

O índice do fator será equivalente ao número de funcionários previstos para o sistema.

Neste caso, temos:

Número de funcionários previstos	7
---	----------

Manutenção

Considerou-se neste item um valor médio da taxa mensal de manutenção das instalações (limpeza e pequenos reparos) e dos equipamentos (assistência técnica) especificados para a operação.

Subitem	R\$
Limpeza	400,00
Pequenos reparos	300,00
Assistência técnica	300,00
Total	1.000,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de manutenção realizada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora manutenção (R\$/h)	8,33

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de manutenção e pelo total de horas de operação.

Utilidades

Foram considerados os valores médios das taxas das companhias prestadoras de serviços de utilidades (água, luz e telefone).

Subitem	R\$
Água	150,00
Luz	400,00
Telefone	800,00
Total	1.350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de serviços de utilidades consumidos, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora utilidades (R\$/h)	11,25

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de serviços de utilidades e pelo total de horas de operação.

Remuneração de capital

Considerou-se o valor da remuneração de capital do valor total do investimento segundo uma taxa de juros mensal.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor total do investimento.

Neste caso o índice do fator será igual ao valor da taxa de juros mensal estipulada:

Taxa de juros ao mês	Taxa de juros anual
1%	12,68%

Depreciação

Considerou-se o valor da depreciação linear das categorias 1 (instalações físicas) e 2 (equipamentos) do demonstrativo de investimentos.

Por hipótese foi considerado que o bem ou equipamento, ao final do período de análise, seria totalmente depreciado.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor correspondente ao total do investimento no bem ou equipamento.

O índice do fator será igual ao período adotado para a depreciação do bem ou equipamento.

Neste item adotou-se os seguintes períodos (anos) para depreciação:

Categoria	Período (anos)
1 - Instalações físicas	10
2 - Equipamentos	5

5 - Variável

Horas-extra

Considerou-se uma estimativa do valor médio de horas-extra a serem realizadas por todos os funcionários no período de um mês.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor da hora-extra de trabalho obtido a partir do valor médio do salário bruto mensal (valor da hora bruta mensal multiplicado por 2).

Subitem	R\$
Hora-extra	15,63
Total	15,63

O índice do fator corresponde ao número de horas-extra trabalhadas.

Material de consumo

Considerou-se um valor médio de gastos com materiais de reposição (limpeza e escritório) para a operação do sistema de prestação de serviços.

Subitem	R\$
Limpeza	100,00
Material de escritório	250,00
Total	350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor de material consumido por hora, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora material consumo (R\$/h)	2,92

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de materiais e pelo total de horas de operação.

ALTERNATIVA 7

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo de investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações físicas	Obras civis	1.000,00	90	90.000,00
2 - Bens facilitadores	Benfeitorias	5.071,50	1	5.071,50
	Estações de trabalho	5.347,50	3	16.042,50
3 - Capacitação pessoal	Treinamento	1.000,00	3	3.000,00
Total				114.114,00

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de investimento realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

1 - Instalações físicas

Obras civis

Considerou-se para a determinação deste custo o valor médio do metro quadrado de construção.

Subitem	R\$
Índice de construção	1.000,00
Total	1.000,00

O índice do fator representa o valor da área construída das instalações do sistema de prestação de serviços.

Área prevista (m ²)	90
---------------------------------	----

2 - Bens facilitadores

Benfeitorias

Foram classificadas como benfeitorias todos os elementos adquiridos na fase de implantação e de utilização comum.

Para esta aplicação prática, foram considerados os seguintes subitens:

Subitem	R\$
Cortinas	750,00
Bebedouro	120,00
Alarme	890,00
Estantes	1.500,00
Cadeiras	800,00
Toldo	350,00
Outros	661,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.071,50

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para os subitens agrupados nesta categoria.

Estações de trabalho

Considerou-se uma estação de trabalho como sendo um elemento composto pelos seguintes componentes:

Subitem	R\$
Mesa	150,00
Cadeira	400,00
Microcomputador	3.000,00
Impressora	750,00
Telefone	150,00
Uniforme	200,00
Outros	697,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.347,50

O índice do fator será igual ao número total de estações de trabalho previstas para o sistema de prestação de serviços.

Número de estações de trabalho	3
--------------------------------	---

3 - Capacitação recursos humanos

Considerou-se nesta categoria todos os investimentos realizados para capacitação de recursos humanos

Neste caso adotou-se o valor médio de treinamento por funcionário.

Número de funcionários	3
Valor / funcionário	R\$ 1.000,00
Total	R\$ 3.000,00

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para o subitem agrupado nesta categoria.

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mes)
4 - Fixo	Mão-de-obra	12,50	3	4.492,50
	Manutenção	8,33	1	998,33
	Utilidades	11,25	1	1.347,75
	Remuneração capital	60.921,00	0,01	5.720,61
	Depreciação 1	45.000,00	120	375,00
	Depreciação 2	14.421,00	60	240,35
		Subtotal		
5 - Variável	Horas-extra	15,63	2,67	125,16
	Material de consumo	2,92	1	349,42
	Subtotal			474,57
	Total			13.649,12

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de custo realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de custo realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

4 - Fixo

Mão-de-obra

Considerou-se neste item o valor médio do salário bruto, com encargos (benefícios, décimo terceiro salário e férias), para a função de atendimento ao público.

Subitem	R\$
Salário + encargos	1.500,00
Total	1.500,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora trabalhada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora de trabalho (R\$/h)	12,50

O índice do fator será equivalente ao número de funcionários previstos para o sistema.

Neste caso, temos:

Número de funcionários previstos	3
---	----------

Manutenção

Considerou-se neste item um valor médio da taxa mensal de manutenção das instalações (limpeza e pequenos reparos) e dos equipamentos (assistência técnica) especificados para a operação.

Subitem	R\$
Limpeza	400,00
Pequenos reparos	300,00
Assistência técnica	300,00
Total	1.000,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de manutenção realizada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora manutenção (R\$/h)	8,33

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de manutenção e pelo total de horas de operação.

Utilidades

Foram considerados os valores médios das taxas das companhias prestadoras de serviços de utilidades (água, luz e telefone).

Subitem	R\$
Água	150,00
Luz	400,00
Telefone	800,00
Total	1.350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de serviços de utilidades consumidos, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora utilidades (R\$/h)	11,25

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de serviços de utilidades e pelo total de horas de operação.

Remuneração de capital

Considerou-se o valor da remuneração de capital do valor total do investimento segundo uma taxa de juros mensal.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor total do investimento.

Neste caso o índice do fator será igual ao valor da taxa de juros mensal estipulada:

Taxa de juros ao mês	Taxa de juros anual
1%	12,68%

Depreciação

Considerou-se o valor da depreciação linear das categorias 1 (instalações físicas) e 2 (equipamentos) do demonstrativo de investimentos.

Por hipótese foi considerado que o bem ou equipamento, ao final do período de análise, seria totalmente depreciado.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor correspondente ao total do investimento no bem ou equipamento.

O índice do fator será igual ao período adotado para a depreciação do bem ou equipamento.

Neste item adotou-se os seguintes períodos (anos) para depreciação:

Categoria	Período (anos)
1 - Instalações físicas	10
2 - Equipamentos	5

5 - Variável

Horas-extra

Considerou-se uma estimativa do valor médio de horas-extra a serem realizadas por todos os funcionários no período de um mês.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor da hora-extra de trabalho obtido a partir do valor médio do salário bruto mensal (valor da hora bruta mensal multiplicado por 2).

Subitem	R\$
Hora-extra	15,63
Total	15,63

O índice do fator corresponde ao número de horas-extra trabalhadas.

Material de consumo

Considerou-se um valor médio de gastos com materiais de reposição (limpeza e escritório) para a operação do sistema de prestação de serviços.

Subitem	R\$
Limpeza	100,00
Material de escritório	250,00
Total	350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor de material consumido por hora, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora material consumo (R\$/h)	2,92

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de materiais e pelo total de horas de operação.

ALTERNATIVA 8

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo de Investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações físicas	Obras civis	1.000,00	90	90.000,00
2 - Bens facilitadores	Benefetorias	5.071,50	1	5.071,50
	Estações de trabalho	5.347,50	5	26.737,50
3 - Capacitação pessoal	Treinamento	1.000,00	5	5.000,00
			Total	126.809,00

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria : classificação segundo o tipo de investimento realizado.

Item : descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado.

Custo : valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base : valor referência do custo do item.

Fator : índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

1 - Instalações físicas

Obras civis

Considerou-se para a determinação deste custo o valor médio do metro quadrado de construção.

Subitem	R\$
Índice de construção	1.000,00
Total	1.000,00

O índice do fator representa o valor da área construída das instalações do sistema de prestação de serviços.

Área prevista (m²)	90
--------------------------------------	-----------

2 - Bens facilitadores

Benefetorias

Foram classificadas como benfeitorias todos os elementos adquiridos na fase de implantação e de utilização comum.

Para esta aplicação prática, foram considerados os seguintes subitens:

Subitem	R\$
Cortinas	750,00
Bebedouro	120,00
Alarme	890,00
Estantes	1.500,00
Cadeiras	800,00
Toldo	350,00
Outros	661,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.071,50

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para os subitens agrupados nesta categoria.

Estações de trabalho

Considerou-se uma estação de trabalho como sendo um elemento composto pelos seguintes componentes:

Subitem	R\$
Mesa	150,00
Cadeira	400,00
Microcomputador	3.000,00
Impressora	750,00
Telefone	150,00
Uniforme	200,00
Outros	697,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.347,50

O índice do fator será igual ao número total de estações de trabalho previstas para o sistema de prestação de serviços.

Número de estações de trabalho	5
---------------------------------------	----------

3 - Capacitação recursos humanos

Considerou-se nesta categoria todos os investimentos realizados para capacitação de recursos humanos

Neste caso adotou-se o valor médio de treinamento por funcionário.

Número de funcionários	5
Valor / funcionário	R\$ 1.000,00
Total	R\$ 5.000,00

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para o subitem agrupado nesta categoria.

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)
4 - Fixo	Mão-de-obra	12,50	5	7.487,50
	Manutenção	8,33	1	998,33
	Utilidades	11,25	1	1.347,75
	Remuneração capital	60.921,00	0,01	5.720,61
	Depreciação 1	45.000,00	120	375,00
	Depreciação 2	14.421,00	60	240,35
		Subtotal		
5 - Variável	Horas-extra	15,63	0,08	6,25
	Material de consumo	2,92	1	349,42
	Subtotal			355,67
	Total			16.525,21

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de custo realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de custo realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

4 - Fixo

Mão-de-obra

Considerou-se neste item o valor médio do salário bruto, com encargos (benefícios, décimo terceiro salário e férias), para a função de atendimento ao público.

Subitem	R\$
Salário + encargos	1.500,00
Total	1.500,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora trabalhada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora de trabalho (R\$/h)	12,50

O índice do fator será equivalente ao número de funcionários previstos para o sistema.

Neste caso, temos:

Número de funcionários previstos	5
---	----------

Manutenção

Considerou-se neste item um valor médio da taxa mensal de manutenção das instalações (limpeza e pequenos reparos) e dos equipamentos (assistência técnica) especificados para a operação.

Subitem	R\$
Limpeza	400,00
Pequenos reparos	300,00
Assistência técnica	300,00
Total	1.000,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de manutenção realizada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora manutenção (R\$/h)	8,33

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de manutenção e pelo total de horas de operação.

Utilidades

Foram considerados os valores médios das taxas das companhias prestadoras de serviços de utilidades (água, luz e telefone).

Subitem	R\$
Água	150,00
Luz	400,00
Telefone	800,00
Total	1.350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de serviços de utilidades consumidos, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora utilidades (R\$/h)	11,25

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de serviços de utilidades e pelo total de horas de operação.

Remuneração de capital

Considerou-se o valor da remuneração de capital do valor total do investimento segundo uma taxa de juros mensal.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor total do investimento.

Neste caso o índice do fator será igual ao valor da taxa de juros mensal estipulada:

Taxa de juros ao mes	Taxa de juros anual
1%	12,68%

Depreciação

Considerou-se o valor da depreciação linear das categorias 1 (instalações físicas) e 2 (equipamentos) do demonstrativo de investimentos.

Por hipótese foi considerado que o bem ou equipamento, ao final do período de análise, seria totalmente depreciado.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor correspondente ao total do investimento no bem ou equipamento.

O índice do fator será igual ao período adotado para a depreciação do bem ou equipamento.

Neste item adotou-se os seguintes períodos (anos) para depreciação:

Categoria	Período (anos)
1 - Instalações físicas	10
2 - Equipamentos	5

5 - Variável

Horas-extra

Considerou-se uma estimativa do valor médio de horas-extra a serem realizadas por todos os funcionários no período de um mês.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor da hora-extra de trabalho obtido a partir do valor médio do salário bruto mensal (valor da hora bruta mensal multiplicado por 2).

Subitem	R\$
Hora-extra	15,63
Total	15,63

O índice do fator corresponde ao número de horas-extra trabalhadas.

Material de consumo

Considerou-se um valor médio de gastos com materiais de reposição (limpeza e escritório) para a operação do sistema de prestação de serviços.

Subitem	R\$
Limpeza	100,00
Material de escritório	250,00
Total	350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor de material consumido por hora, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora material consumo (R\$/h)	2,92

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de materiais e pelo total de horas de operação.

ALTERNATIVA 9

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo de investimentos				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$)
1 - Instalações físicas	Obras civis	1.000,00	90	90.000,00
2 - Bens facilitadores	Benfeitorias	5.071,50	1	5.071,50
	Estações de trabalho	5.347,50	7	37.432,50
3 - Capacitação pessoal	Treinamento	1.000,00	7	7.000,00
			Total	139.504,00

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de investimento realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de investimento realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

1 - Instalações físicas

Obras civis

Considerou-se para a determinação deste custo o valor médio do metro quadrado de construção.

Subitem	R\$
Índice de construção	1.000,00
Total	1.000,00

O índice do fator representa o valor da área construída das instalações do sistema de prestação de serviços.

Área prevista (m²)	90
--------------------------------------	-----------

2 - Bens facilitadores

Benfeitorias

Foram classificadas como benfeitorias todos os elementos adquiridos na fase de implantação e de utilização comum.

Para esta aplicação prática, foram considerados os seguintes subitens:

Subitem	R\$
Cortinas	750,00
Bebedouro	120,00
Alarme	890,00
Estantes	1.500,00
Cadeiras	800,00
Toldo	350,00
Outros	661,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.071,50

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para os subitens agrupados nesta categoria.

Estações de trabalho

Considerou-se uma estação de trabalho como sendo um elemento composto pelos seguintes componentes:

Subitem	R\$
Mesa	150,00
Cadeira	400,00
Microcomputador	3.000,00
Impressora	750,00
Telefone	150,00
Uniforme	200,00
Outros	697,50 (15% do subtotal dos subitens anteriores)
Total	5.347,50

O índice do fator será igual ao número total de estações de trabalho previstas para o sistema de prestação de serviços.

Número de estações de trabalho	7
---------------------------------------	----------

3 - Capacitação recursos humanos

Considerou-se nesta categoria todos os investimentos realizados para capacitação de recursos humanos

Neste caso adotou-se o valor médio de treinamento por funcionário.

Subitem	R\$
Número de funcionários	7
Valor / funcionário	R\$ 1.000,00
Total	R\$ 7.000,00

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o valor do investimento será feito uma única vez para o subitem agrupado nesta categoria.

Central de Atendimento ao Público

Modelo de custos

Demonstrativo operacional				
Categoria	Item	Base	Fator	Custo (R\$ / mês)
4 - Fixo	Mão-de-obra	12,50	7	10.482,50
	Manutenção	8,33	1	998,33
	Utilidades	11,25	1	1.347,75
	Remuneração capital	60.921,00	0,01	5.720,61
	Depreciação 1	45.000,00	120	375,00
	Depreciação 2	14.421,00	60	240,35
	Subtotal			
5 - Variável	Horas-extra	15,63	0,11	12,03
	Material de consumo	2,92	1	349,42
	Subtotal			361,45
Total				19.525,99

Memorial de cálculo

Este demonstrativo utiliza a seguinte nomenclatura:

Categoria: classificação segundo o tipo de custo realizado.

Item: descrição, segundo a categoria, do tipo de custo realizado.

Custo: valor total obtido pela multiplicação do valor base pelo fator utilizado.

Base: valor referência do custo do item.

Fator: índice utilizado para obtenção do custo do item, podendo expressar quantidade, tempo ou porcentagens.

4 - Fixo

Mão-de-obra

Considerou-se neste item o valor médio do salário bruto, com encargos (benefícios, décimo terceiro salário e férias), para a função de atendimento ao público.

Subitem	R\$
Salário + encargos	1.500,00
Total	1.500,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora trabalhada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora de trabalho (R\$/h)	12,50

O índice do fator será equivalente ao número de funcionários previstos para o sistema.

Neste caso, temos:

Número de funcionários previstos	7
---	----------

Manutenção

Considerou-se neste item um valor médio da taxa mensal de manutenção das instalações (limpeza e pequenos reparos) e dos equipamentos (assistência técnica) especificados para a operação.

Subitem	R\$
Limpeza	400,00
Pequenos reparos	300,00
Assistência técnica	300,00
Total	1.000,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de manutenção realizada, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora manutenção (R\$/h)	8,33

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de manutenção e pelo total de horas de operação.

Utilidades

Foram considerados os valores médios das taxas das companhias prestadoras de serviços de utilidades (água, luz e telefone).

Subitem	R\$
Água	150,00
Luz	400,00
Telefone	800,00
Total	1.350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor por hora de serviços de utilidades consumidos, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora utilidades (R\$/h)	11,25

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de serviços de utilidades e pelo total de horas de operação.

Remuneração de capital

Considerou-se o valor da remuneração de capital do valor total do investimento segundo uma taxa de juros mensal.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor total do investimento.

Neste caso o índice do fator será igual ao valor da taxa de juros mensal estipulada:

Taxa de juros ao mês	Taxa de juros anual
1%	12,68%

Depreciação

Considerou-se o valor da depreciação linear das categorias 1 (instalações físicas) e 2 (equipamentos) do demonstrativo de investimentos.

Por hipótese foi considerado que o bem ou equipamento, ao final do período de análise, seria totalmente depreciado.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor correspondente ao total do investimento no bem ou equipamento.

O índice do fator será igual ao período adotado para a depreciação do bem ou equipamento.

Neste item adotou-se os seguintes períodos (anos) para depreciação:

Categoria	Período (anos)
1 - Instalações físicas	10
2 - Equipamentos	5

5 - Variável

Horas-extra

Considerou-se uma estimativa do valor médio de horas-extra a serem realizadas por todos os funcionários no período de um mês.

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado o valor da hora-extra de trabalho obtido a partir do valor médio do salário bruto mensal (valor da hora bruta mensal multiplicado por 2).

Subitem	R\$
Hora-extra	15,63
Total	15,63

O índice do fator corresponde ao número de horas-extra trabalhadas.

Material de consumo

Considerou-se um valor médio de gastos com materiais de reposição (limpeza e escritório) para a operação do sistema de prestação de serviços.

Subitem	R\$
Limpeza	100,00
Material de escritório	250,00
Total	350,00

Para a obtenção do valor base na planilha de cálculo será utilizado um valor de material consumido por hora, supondo um mês com 20 dias úteis e jornada de trabalho de 6 horas.

Portanto, teremos para este caso prático o seguinte valor:

Número de dias / mês	20
Número de horas / dia	6
Valor / hora material consumo (R\$/h)	2,92

O índice do fator será igual a 1 neste caso pois, o custo final a ser obtido já está dimensionado pelo valor por hora de consumo de materiais e pelo total de horas de operação.

Referências bibliográficas

BERENDS, P.; ROMME, G. *Simulation as a research tool in management studies*. European Management Journal, v. 17, n. 6, 1999.

BITNER, M. J. *Servicescapes: the impact of physical surroundings on customers and employees*. Journal of Marketing, v. 56, p. 57-71, April, 1992.

BITTAR, M. *Análise do Impacto nos Custos Devido a Variações no Mix de Produção e o Cálculo do Custo de Extratos de Clientes Utilizando o Sistema de Custeio Baseado em Atividades*. Dissertação de mestrado, Unicamp, Campinas, 1996.

BLANCHARD, B. S.; WOLTER, J. F. (1981), *Systems Engineering and Analysis*, Prentice-Hall, N. J.

BOYER, K. K.; HALLOWELL, R.; ROTH, A. V. *E-services: operating strategy – a case study and method for analyzing operational benefits*. Journal of Operations Management, n. 20, 2002, p.175-188.

CLARK, G.; JOHNSTON, R.; SHULVER, M. *Exploiting the service concept for service design and development*. Em: *New Service Design*. USA: Sage, 2000, p. 71-91.

COLLLIER, D. A.; MEYER, S. M. *A service positioning matrix*. International Journal of Operations e Production Management, v. 18, n. 12, 1998, p.1223-1244.

CORSTEN, H.; STUHLMANN, S. *Capacity management in service organizations*. Technovation, v. 18, n. 3, p. 163-178, 1998.

EDVARDSSON, B.; OLSSON, J. *Key concepts for new service development*. The Service Industries Journal, n. 16, p. 140-164, 1996.

ELLENRIEDER, A. R. V. *Administração de Serviços – Parte I: Conceitos*. Revista de Produção, n. 1, 1988, p.3-6.

FERNANDES, M. S. A. *Custeio baseado em atividades aplicando a categoria de apartamentos em hotelaria*. Dissertação de mestrado, USP, São Paulo, 2001.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. *Service Management: Operation, Strategy and Information Technology*. McGraw-Hill, USA, 1998.

GOLDSTEIN, S. M.; JOHNSTON, R.; DUFFY, J.; RAO, J. *The service concept: the missing link in service design research?* Journal of Operations Management, n. 20, p. 121-134, 2002.

GRÖNROOS, C. *Marketing - gerenciamento e serviços: a competição por serviços na hora da verdade*. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 377p.

GUMMESSON, E. *Service management: an evaluation and the future*. International Journal of Service Industry Management, v. 5, n. 1, p. 77-96, 1994.

HAMMER, M. *Process management and the future of Six Sigma*. Sloan Management Review, p. 26-32, winter, 2002.

HESKETT, J. L.; *Managing in the service economy*. Boston: Harvard Business School Press, 1986.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. *Introduction to Operations Research*. New York: McGraw-Hill, 6th. ed., 1995.

HUETE, L. M.; ROTH, A. V. *The industrialization and span of retail banks' delivery systems*. International Journal of Operations and Production Management, v. 8, n. 3, p. 46-66, 1988.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *PAS - Pesquisa Anual de Serviços*. 1999.

IRENE, C. L.; WIRTZ, J.; LEE, K. S. *The strategic role of unused service capacity*. International Journal of Service Industry Management, v. 10, n. 2, p. 211-238, 1999.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. *Service Operations Management*. UK, Prentice-Hall, 2001.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. *Service of Marketing . Principles of Marketing*, Prentice-Hall, 1998.

LIMA, O. F. Jr. *Qualidade em serviços de transportes: conceituação e procedimento para diagnóstico*. Tese de doutorado, EPUSP, São Paulo, 1995.

LOVELOCK, C. H. *Classifying services to gain strategic marketing insights*. Journal of Marketing, v. 47, p. 9-20, summer, 1983.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. *Principles of Service Marketing and Management*. Prentice-Hall, 2001.

MAAS, C. A. *Projeto de Terminais Intermodais de Carga Utilizando os Conceitos CADD e Simulação*. Dissertação de mestrado, Unicamp, Campinas, 2001.

MOREIRA, C. M. *Estratégias de reposição de estoques em supermercados: avaliação por meio de simulação*. Dissertação de mestrado, UFSC, Florianópolis, 2001.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. *A conceptual model of service quality and its implications for future research*. Journal of Marketing, v. 49, n. 4, p. 41-50, fall, 1985.

PINE II, J.; GILMORE, J. H. *Welcome to the Experience Economy*. Harvard Business Review, July-August, 1998, p.97-105.

PLAIA, A.; CARRIE, A. *Application and assessment of IDEF3 – process flow description capture method*. International Journal of Operations and Production Management, v. 15, n. 1, p. 63-73, 1995.

SANTOS, L. C. *Projeto e Análise de Processos de Serviços: avaliação de técnicas e aplicação em uma biblioteca*. Dissertação de mestrado, UFSC, Florianópolis, 2000.

SCHMENNER, R. W. *How can service businesses survive and prosper*. Sloan Management Review, p. 21-32, spring, 1986.

SCHMENNER, R. W. *Service Operations Management*. Prentice-Hall, 1998.

SHOSTACK, G. L. *Design services that deliver*. Harvard Business Review, v. 6, n. 1, p. 133-139, 1984.

SILVESTRO, R.; FITZGERALD, L.; JOHNSTON, R.; VOSS, C. *Towards a Classification of Service Processes*. International Journal of Service Industry Management, v.3, n.3, 1992, p.62-75.

SILVESTRO, R. *Positioning services along the volume-variety diagonal*. International Journal of Operations e Production Management, v.19, n.4, 1999, p.399-420.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. *Operations management*. São Paulo: Atlas, 1997. 726p.

SOLIMAN, F. *Optimum level of process mapping and least cost business process re-engineering*. International Journal of Operations and Production Management, v. 18, n. 9/10, p. 810-816, 1998.

STANDING, G. L.; OLSON D. L. *Facility layout: a framework for analysis*. USA, 2001.

STRACK, J. *GPSS: modelagem e simulação de sistemas*. Rio de Janeiro: LTC, 1984.

TSENG, M. M.; QINHAI, M.; SU, C. *Mapping customers' service experience for operations improvement*. Business Process Management Journal, v. 5, n. 1, p. 50-64, 1999.

WB – World Bank. *Global Economic Prospects*. 2002.

WEMMERLÖV, U. *A Taxonomy for Service Processes and its Implications for System Design*. International Journal of Service Industry Management, v. 1, n. 3, 1990, p.20-40.

Abstract

Santos Júnior, José Benedito Silva. A procedure for service systems conception integrating cost and capacity aspects. State University of Campinas, 2003.

The service segment has assumed a relevant role in world economy. This fact may be proved through its participation in Internal Gross Product of several countries as well significantly increasing job offers and financial resources invested and generated by it.

Project and construction demand for services installations has been increasing. Satisfactory project means a better use of investments as well smaller operational costs and better quality of offered services. For that, projects must be adequate to the service concept, considering installations costs, operational costs and components capacity.

The goal of this work is to present a procedure to the conception of services systems, aggregating costs measures integrated to the capacity of constituting components. It has searched for a group of parameters that could allow the projectors to choose the most adequate configuration to the system among several alternatives, integrating investments costs to the support installations, operational costs and system components. The proposal approach used simulation and costs plans at its developing. Aiming to verify the applicability of the proposal method, a case was developed considering a public service center of attendance at the University of Campinas hall.

Key words: service industry, cost, computer simulation