

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO EMPRESARIAL**

Felipe Locatelli

**CEEE-GT/DAS: MANTER A ESTRUTURA
EM PORTO ALEGRE OU DESCENTRALIZAR?**

Porto Alegre

2008

Felipe Locatelli

**CEEE-GT/DAS: MANTER A ESTRUTURA
EM PORTO ALEGRE OU DESCENTRALIZAR?**

Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Gastaud Maçada

Porto Alegre

2008

Felipe Locatelli

**CEEE-GT/DAS: MANTER A ESTRUTURA
EM PORTO ALEGRE OU DESCENTRALIZAR?**

Material para consulta na homepage da Biblioteca da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, disponível em <http://biblioteca.ea.ufrgs.br/index.asp> / Normas para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos.

Conceito final:

Aprovado em dede.....

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. –

Prof. Dr. –

Prof. Dr. –

Orientador – Prof. Dr. –

RESUMO

O Departamento de Automação de Subestações tem como missão principal manter o perfeito funcionamento do Centro de Operações do Sistema, da CEEE Transmissora, além de possuir outras atividades envolvendo ampliação e melhorias nos equipamentos. Um dos grandes problemas enfrentados no dia-a-dia do departamento é a logística, uma vez que sua sede localiza-se em Porto Alegre, enquanto que a demanda de serviço está distribuída pelo Estado do Rio Grande do Sul; os equipamentos localizam-se nas subestações de energia.

Este estudo avalia a regionalização do departamento, através da criação de sedes no interior do Estado, visando atender as demandas de forma mais rápida e com menor custo.

Inicialmente, com a utilização da matriz de importância-desempenho, confirmou-se a necessidade de melhorar os tempos de atendimento dos chamados. A partir daí, projetou-se a regionalização, onde a primeira etapa constituiu-se no mapeamento da demanda de serviço, a qual foi dividida em lotes, através de determinados critérios. Num segundo momento, buscou-se as cidades mais propícias para receber uma seccional do departamento. Por fim, propôs-se uma área de abrangência (sobre a demanda mapeada) para cada sede selecionada.

Ao final, conclui-se pela viabilidade da criação de sedes nas cidades de Santa Maria e Passo Fundo, além de manter a existente em Porto Alegre. Como resultado, encontrou-se uma estimativa de 49% de economia com os custos logísticos, aí computados 1) os custos diretos com o transporte, 2) os custos de homem-hora em deslocamento e 3) as diárias pagas aos funcionários em caso de viagens mais longas.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	O CONTEXTO.....	7
2.1	A EMPRESA-CEEE-GT.....	7
2.2	O CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA (COS)	7
2.3	OS EQUIPAMENTOS.....	7
2.4	O DEPARTAMENTO DE AUTOMAÇÃO DE SUBESTAÇÕES (DAS).....	8
3	MATRIZ DE IMPORTÂNCIA-DESEMPENHO.....	9
4	A DEMANDA DE SERVIÇO.....	13
5	O DESAFIO DA DEPARTAMENTALIZAÇÃO.....	19
6	DEFINIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS SECCIONAIS.....	21
7	DISTRIBUIÇÃO DE PESSOAL E CAPACIDADE OPERACIONAL.....	24
8	ALOCAÇÃO DA DEMANDA.....	26
8.1	MÉTODO ANALÍTICO.....	26
8.2	OTIMIZAÇÃO DOS CUSTOS UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO LINEAR.....	27
9	CONCLUSÃO.....	34
	PERGUNTA AO AUTOR.....	36
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar um diagnóstico atualizado do Departamento de Automação de Subestações, no tocante ao atendimento das demandas de serviço, distribuídas pelo Estado do Rio Grande do Sul. Buscar-se-á avaliar a necessidade e as justificativas para a sua reestruturação. O objetivo será a minimização dos custos e, principalmente, dos tempos de atendimento das demandas.

Além dos tempos e custos, a análise focará diversos outros critérios de relevância para o departamento, que poderão ter ganhos ou perdas com a nova estrutura, descentralizada.

2. CONTEXTO

2.1. A EMPRESA-CEEE-GT

A CEEE-GT é uma concessionária de energia elétrica, integrante do Grupo CEEE, holding que tem no governo do Estado do RS o seu acionista majoritário. Atua nas áreas de geração e transmissão de energia elétrica. O complexo de transmissão da empresa possui mais de 6000km de linhas, integradas em mais de 50 subestações de energia, presentes em todas as regiões do Estado.

2.2. O CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA (COS)

Na sede da empresa, em Porto Alegre, encontra-se o Centro de Operação do Sistema (COS), que tem nos diversos painéis sinóticos a supervisão e o controle do sistema de transmissão. Isto permite aos operadores, em tempo real, visualizar todos os fluxos de energia entre as regiões do Estado, acompanhar os níveis de tensão nas diversas cidades, visualizar os montantes de energia gerados em cada usina, verificar as condições dos equipamentos nas subestações, tomar ações sobre estes equipamentos, dentre outras facilidades.

2.3. OS EQUIPAMENTOS

Em cada subestação, há unidades remotas, que são complexos sistemas, microprocessados, desenvolvidos para esta funcionalidade (supervisão e controle). Os dados gerados são permanentemente trocados com os sistemas localizados em Porto Alegre, através de uma rede dedicada de telecomunicações.

2.4. O DEPARTAMENTO DE AUTOMAÇÃO DE SUBESTAÇÕES (DAS)

Responsável pelo sistema de supervisão e controle da CEEE-GT.

Cabe à equipe:

- a) especificar sistemas para atender novas subestações ou ampliação das subestações existentes;
- b) homologar novos modelos de equipamentos, através de ensaios;
- c) analisar os projetos executivos;
- d) executar os testes dos equipamentos em fábrica;
- e) executar os testes dos equipamentos nas subestações;
- f) prestar manutenção no sistema, atuando diretamente sobre os equipamentos;
- g) executar melhorias nos sistemas.

Atualmente, 100% da estrutura localiza-se em Porto Alegre.

A equipe operacional é composta por 07 engenheiros e 06 eletrotécnicos. Além destes, há um engenheiro que desempenha as atividades de chefia.

Fatores críticos do negócio:

- a) nas manutenções corretivas: tempo de atendimento, capacidade de resolver o problema;
- b) nos desenvolvimentos: capacidade de aprendizagem dos novos equipamentos, entendimento das normas, correta avaliação e coordenação de projetos, destreza na execução dos testes.

3. MATRIZ DE IMPORTÂNCIA-DESEMPENHO

Uma matriz de importância-desempenho é uma ferramenta presente no contexto de administração da produção de bens e serviços, normalmente utilizada para avaliar o desempenho de um produto ou de um processo produtivo (SLACK, 1996). Ela é construída a partir do nível de importância e do nível de desempenho de critérios relevantes para o negócio, como rapidez e confiabilidade na entrega dos produtos; flexibilidade no projeto ou no mix de produção dos produtos e custo reduzido dos bens fabricados.

O nível de importância pode ser determinado por meio da classificação dos critérios em qualificadores e ganhadores de pedidos. Os níveis qualificadores representam uma determinada pontuação mínima necessária para competir no mercado. Os níveis ganhadores de pedido são aqueles nos quais o cliente se baseia para escolher seus fornecedores. A essas duas classificações podem-se acrescentar os níveis menos importantes que não são nem qualificadores e nem ganhadores de pedidos, não influenciando os clientes de forma significativa.

O nível de desempenho poderá ser julgado em função de ser melhor, igual ou pior do que o mercado. SLACK propõe uma escala de nove pontos para mensurar o nível de importância e o nível de desempenho dos critérios competitivos. Após atribuir a pontuação relativa para cada critério competitivo, os resultados são plotados em uma matriz de importância-desempenho. Essa matriz pode ser dividida em quatro regiões de prioridade de melhoramento, conforme Figura 1.

A região adequada é separada em sua margem inferior pela fronteira de aceitabilidade, sendo ela o nível mínimo de desempenho da empresa tolerável pelo mercado. Qualquer critério competitivo que caia na região de melhoramento é um candidato a ser aprimorado; porém, se estiver no canto inferior esquerdo da matriz, poderá ser um caso não urgente de aprimoramento, devido a sua baixa importância. A situação mais crítica é quando um critério competitivo encontra-se na região de ação urgente. Por fim, existe, a região de excesso em que o desempenho atingido é superior ao necessário. Nesse caso, parte dos recursos pode ser destinada à melhoria dos critérios situados na região de ação urgente.

A matriz de importância-desempenho também pode ser aplicada ao setor de serviços.

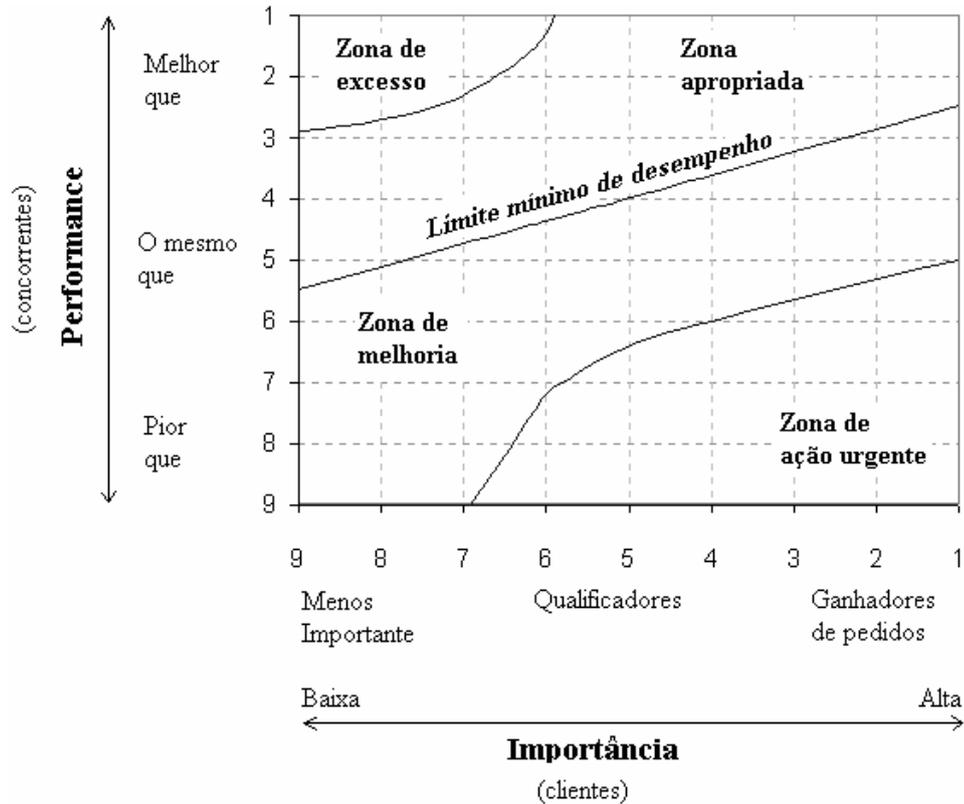


Figura 1: Matriz de importância-desempenho.

Fonte: Slack (1996)

Neste estudo, realizou-se uma adaptação da matriz para o caso do Departamento de Automação de Subestações. Ao invés de comparar o presente desempenho com os concorrentes, foi dado uma pontuação em relação ao que considera-se ideal para o departamento (Ideal = 1 ponto).

Quanto aos clientes, são dos mais variados grupos: internos da empresa, como o COS e a Diretoria; de outras empresas, como Eletrosul, RGE e AES Sul; órgãos reguladores, como o ONS, etc.

No dia-a-dia do departamento, foram elencadas 9 (nove) variáveis relevantes para o bom andamento dos processos, as quais estão pontuadas na tabela a seguir.

Tabela 1: Critérios elencados para o DAS.

ÍNDICE	CRITÉRIO	IMPORTÂNCIA	DESEMPENHO
1	Custo operacional	3	3
2	Espírito de equipe	6	2
3	Estrutura e equipamentos	2	2
4	Tempo de atendimento dos chamados	1	4
5	Pró-atividade (funcionários)	6	3
6	Habilitação para dirigir (funcionários)	2	1
7	Disponibilidade (funcionários)	2	3
8	Conhecimento informal (funcionários)	5	3
9	Competência técnica (funcionários)	1	2

Fonte: Pesquisa interna.

Essas variáveis (índices) foram plotadas na matriz abaixo.

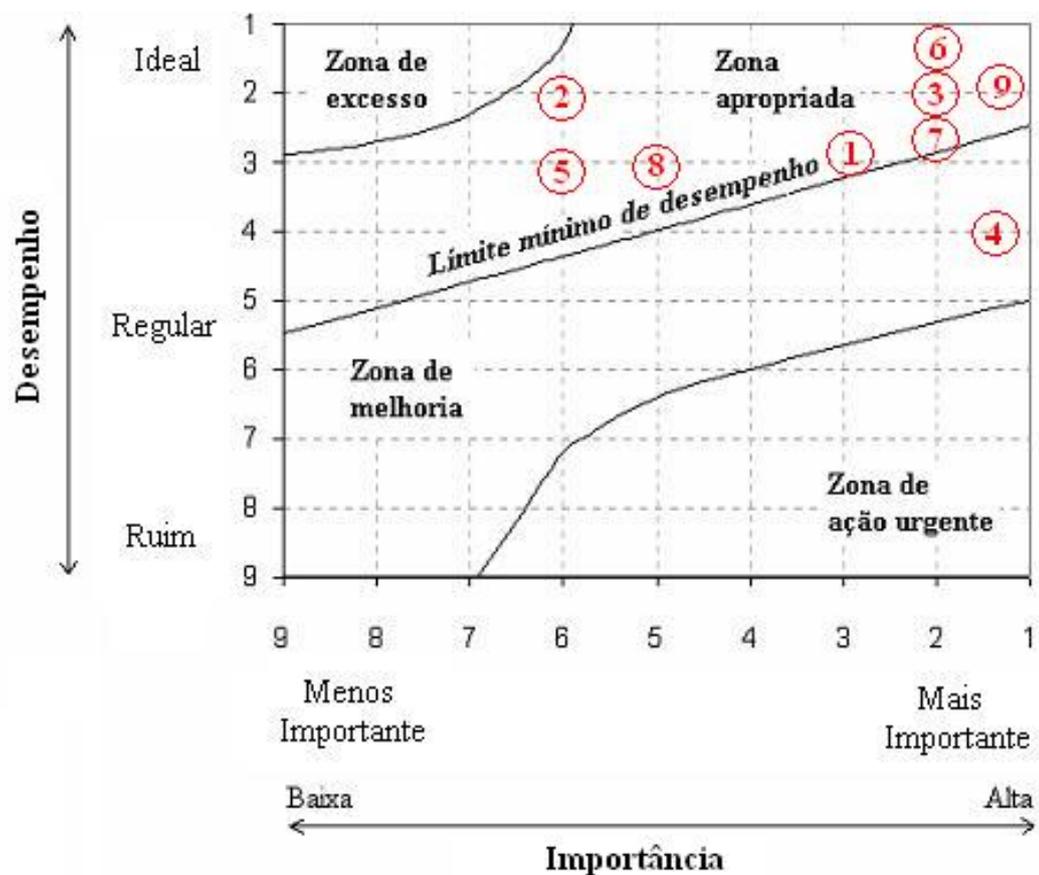


Figura 2: Matriz de importância-desempenho do DAS.

Como pode ser observado, o fator tempo, principalmente para as atividades de manutenção corretiva, possui grande relevância, mas baixa performance do departamento.

Este fator é diretamente impactado pelo fato da estrutura de atendimento localizar-se em Porto Alegre, enquanto que a demanda é distribuída pelo Estado.

Implementando-se uma estrutura distribuída, estes tempos de atendimento serão fatalmente reduzidos, devidos às menores distâncias a percorrer. Neste sentido, parte do custo operacional tende a reduzir também.

4. A DEMANDA DE SERVIÇO

Para quantificar a demanda de serviços, foram consideradas as subestações existentes. Para cada subestação, foi dado um peso correspondente à demanda, estimado pela seguinte fórmula:

$$\text{Dem} = \text{Tam} + 2 * [\text{SSC}] , \quad (1)$$

onde:

Dem = demanda relativa da subestação;

Tam = peso referente ao tamanho e/ou importância da subestação, variando de 1 a 5;

SSC = peso referente a complexidade do Sistema de Supervisão e Controle, de 1 a 5;

Este critério denota uma demanda geral, onde são considerados, além da demanda por manutenção corretiva, também a demanda por manutenções preventivas, adequações nos sistemas e acompanhamento em ampliações. É uma demanda que pondera tanto a quantidade de serviço, quando o nível de conhecimento técnico exigido dos profissionais.

Os valores encontrados estão detalhados na tabela 2. Observe que este é um valor relativo, útil para comparar a demanda entre as subestações. Não é possível associar esta demanda relativa diretamente com alguma grandeza física mensurável.

Tabela 2: Demanda de serviço por subestação

SUBESTAÇÃO	Tam	SSC	Dem
Usina Dona Francisca	3	5	13
Alegrete 2	3	3	9
Uruguaiana 5	3	3	9
Bagé 2	3	4	11
Usina Presidente Médice	4	4	12
Camaquã	2	4	10
Usina de Canastra	1	1	3
Canoas 1	1	3	7
Canoas 2	1	4	9
Cidade Industrial	5	3	11
Gravataí 2 - Ceee e Eletrosul	5	3	11

SUBESTAÇÃO	Tam	SSC	Dem
Complexo Ind. Aut. Gravataí (GM)	1	2	5
Cachoeirinha 1	1	2	5
Caxias – Eletrosul	3	4	11
Caxias 2	4	5	14
Caxias 5	4	2	8
Farroupilha - Ceee e Eletrosul	3	1	5
Garibaldi 1	3	5	13
Eldorado	1	2	5
Guaíba 2	2	5	12
Erechim	2	3	8
Guarita	2	3	8
Lajeado 2	3	4	11
Lagoa Vermelha 2	2	5	12
Maçambará	2	2	6
Nova Prata 2	3	3	9
Nova Santa Rita	4	3	10
Polo Petroquímico	4	3	10
Osório 2	3	3	9
Santa Marta	4	5	14
Usina de Passo Fundo – Eletrosul	3	1	5
Pelotas 3	4	3	10
Quinta	3	4	11
Porto Alegre 4	3	3	9
Porto Alegre 6	5	4	13
Porto Alegre 8	4	3	10
Porto Alegre 9	4	3	10
Porto Alegre 10	3	5	13
Porto Alegre 13	2	2	6
Usina de Itauba	3	3	9
Usina do Jacui	3	1	5
Usina do Passo Real	3	3	9
Santa Cruz 1	3	5	13
Venâncio Aires	2	1	4
Santa Maria 1	2	2	6
Santa Maria 3	3	3	9
Santa Rosa	3	2	7
Livramento 2	3	4	11
Santo Ângelo 2	4	3	10
Santo Ângelo - Eletrosul	3	3	9

SUBESTAÇÃO	Tam	SSC	Dem
São Borja 2	3	4	11
São Vicente	2	2	6
Scharlau	3	4	11
Campo Bom	3	3	9
Tapera	3	4	11
Taquara	3	4	11

Fonte: Pesquisa interna.

A etapa seguinte tratou de realizar uma estruturação destes dados, de modo a organizar e facilitar as análises posteriores. Foram realizadas as seguintes etapas:

- Loteamento: as subestações foram agrupadas em lotes, segundo o critério de proximidade física ou de inseparabilidade do ponto de vista de manutenção;
- Definição da demanda dos lotes: somatório das demandas individuais de cada subestação componente do lote;
- Normalização da demanda dos lotes: pelo critério da proporcionalidade, cada lote recebeu uma demanda em valor percentual, sendo que o somatório dos lotes representa 100% da demanda.

Na tabela a seguir, vê-se a demanda por lotes.

Tabela 3: Demanda por lote.

LOTE	DEMANDA DAS COMPONENTES	DEMANDA DO LOTE	DEMANDA NORMALIZADA
Agudo	13	13	2,51
Alegrete/Uruguiana	9 9	18	3,48
Bagé/Candiota	11 12	23	4,45
Camaquã	10	10	1,94
Canela	3	3	0,58
	7		
	9		
	11		
Canoas/Cachoeirinha/Gravataí	11 5 5	48	9,27

LOTE	DEMANDA DAS COMPONENTES	DEMANDA DO LOTE	DEMANDA NORMALIZADA
	11		
	14		
Caxias/Farroupilha/Garibaldi	8	51	9,85
	5		
	13		
Eldorado do Sul/Guaíba	5	17	3,29
	12		
Erechim	8	8	1,55
Frederico Westphalen	8	8	1,55
Lajeado	11	11	2,13
Lagoa Vermelha	12	12	2,32
Maçambará	6	6	1,16
Nova Prata	9	9	1,74
Nova Santa Rita/Pólo Petroquímico	10	20	3,87
	10		
Osório	9	9	1,74
Passo Fundo	14	19	3,67
	5		
Pelotas/Rio Grande	10	21	4,06
	11		
	9		
	13		
Porto Alegre	10	61	11,78
	10		
	13		
	6		
Salto do Jacuí	9	23	4,45
	5		
	9		
Santa Cruz do Sul/Venâncio Aires	13	17	3,29
	4		
Santa Maria	6	15	2,9
	9		
Santa Rosa	7	7	1,36
Santana do Livramento	11	11	2,13
Santo Ângelo	10	19	3,67
	9		

LOTE	DEMANDA DAS COMPONENTES	DEMANDA DO LOTE	DEMANDA NORMALIZADA
São Borja	11	11	2,13
São Vicente do Sul	6	6	1,16
São Leopoldo/Campo Bom	$\frac{11}{9}$	20	3,87
Tapera	11	11	2,13
Taquara	11	11	2,13

Na figura a seguir, vê-se a demanda posicionada de forma geográfica no mapa do Estado do Rio Grande do Sul. Esta forma de apresentação permite uma visão mais abrangente da demanda distribuída, sugerindo uma forma de descentralização das fontes de atendimento.

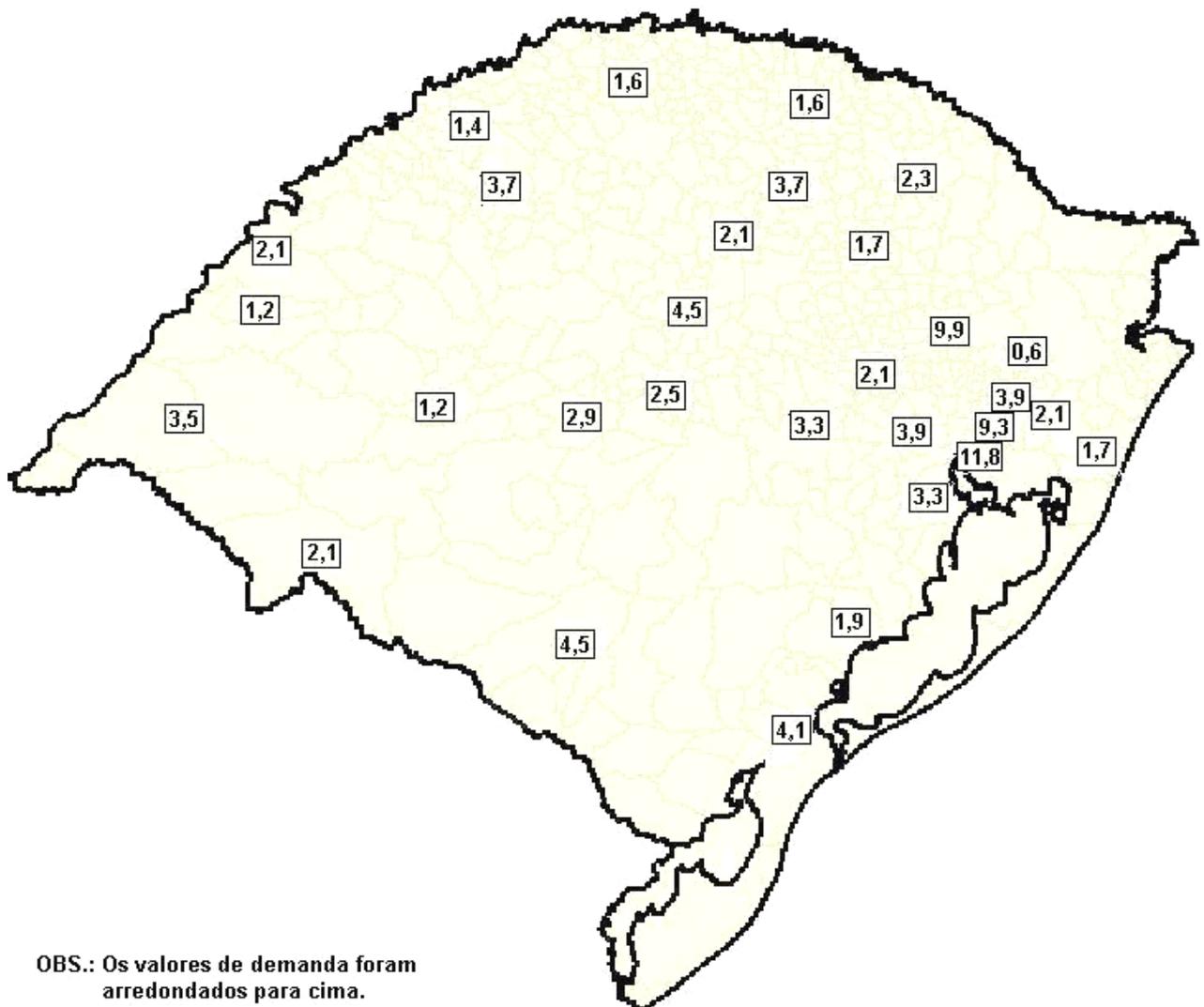


Figura 3 – Demanda distribuída.

Nota-se que a demanda por serviço cresce na medida em que a densidade demográfica da região cresce; o que é esperado, uma vez que a localização das subestações acompanha a carga. Desta forma, temos uma demanda bastante elevada na Região Metropolitana, e uma significativa na região de Caxias do Sul.

Além disto, as regiões com potencial de geração de energia elétrica também possuem muitas instalações. No mapa, esta geração impõe uma demanda de 4,45 na região de Salto do Jacuí, bem como eleva em 2,3 a demanda na região de Bagé, que também chega aos 4,45.

Em que pese a grande demanda num raio de até 120 km de Porto Alegre (52%), ainda há considerável demanda localizada a grandes distâncias (maior que 300 km), elevando assim os custos e tempos envolvidos com deslocamento da equipe para realização de intervenções do sistema.

Na continuação deste trabalho, pretende-se avaliar as possibilidades de descentralização, focando na questão da otimização dos custos de transporte envolvidos nos atendimentos.

5. O DESAFIO DA DEPARTAMENTALIZAÇÃO

Quando fala-se em departamentalização, entenda-se por criar seccionais do DAS em algumas cidades do interior, de modo a atender a demanda em tempos menores, e também objetivando a redução nos custos operacionais.

Segundo Rocha (1987), a execução da departamentalização não possui nenhum princípio, regra ou fórmula mágica, cuja aplicação pura resolva satisfatoriamente o problema do critério a ser adotado. Essa dificuldade aumenta sobretudo pelo fato da departamentalização, para ser levada a efeito, deve considerar determinados aspectos sumamente importantes dentro de uma organização, os quais fatalmente envolverão problemas de organização formal e informal.

Muitos fatores devem ser considerados antes de pôr o processo em prática. Dentre outros, citamos: a importância das atividades, o aproveitamento da especialização da equipe, a adaptação da organização aos empregados, a definição das competências, as proximidades físicas, o auxílio na coordenação, a utilização de medidas de controle, e o custo da nova estrutura.

De acordo com Gulick, as bases para se departamentalizar uma empresa são:

- a) Por Objetivo ou Propósito Dominante;
- b) Por Técnica ou Processo Dominante;
- c) Por Clientela ou Material;
- d) Por Área Geográfica, Localização ou Território;
- e) Por Função;
- f) Por Produto;
- g) Por Período do Tempo (turnos);
- h) Pela Utilização do maior usuário;
- i) Por Quantidade.

No caso do DAS, duas das alternativas podem ser consideradas como primordiais. O objetivo, se considerado que pretende-se reduzir os tempos e custos nos atendimentos em manutenções corretivas, e a localização, se considerado que a nova estrutura levará em conta a demanda distribuída.

Na criação de uma possível seccional do DAS, também é importante considerar a heterogeneidade no perfil dos componentes da equipe. Atualmente, aproximadamente metade da equipe é composta de pessoal mais novo, que possui perfil voltado ao desenvolvimento e

manutenção dos equipamentos modernos. A outra metade é composta do pessoal mais experiente, com mais "tempo de casa", os quais possuem perfil mais voltado à manutenção nos equipamentos mais antigos.

Quanto aos equipamentos e sistemas, existe uma grande variedade no parque sob responsabilidade do DAS. No entanto, este critério não será utilizado nas definições envolvento a departamentalização, pois não é possível segmentar modelos de equipamentos e sistemas por região geográfica. Todas as regiões possuem diversos sistemas, o que exigirá das novas seccionais representantes que atuem em equipamentos mais modernos e em mais antigos.

Por fim, há que considerar que a perspectiva de demanda é crescente para os próximos anos. Tal tendência está apoiada pelos seguintes fatos:

- a) perspectiva de surgimento de novos empreendimentos, em contrapartida aos longos anos de estagnação do setor elétrico;
- b) previsão de ampliações em muitas das subestações existentes;
- c) necessidade de modernização do sistema em muitas subestações, a fim de enquadrá-las nas normas vigentes do ONS;
- d) possibilidade de alterações por decisão da empresa, como por exemplo, a instalação de sistemas supervisórios (IHM) nas subestações;
- e) surgimento de novos protocolos e padronizações, que demandem retrofit em sistemas existentes.

Além destes, no atual contexto há uma demanda reprimida composta de pequenas manutenções corretivas, resolução de pequenas pendências de implantação dos sistemas, execução de um programa de manutenção preventiva.

Com a perspectiva de aumento da demanda, exigindo uma equipe maior, bem como maior número de viagens até as subestações, tem-se um cenário favorável à descentralização das atividades. A estrutura seccionada possui como vantagens a proximidade das subestações (otimização dos custos e do tempo), auto-desenvolvimento de novas equipes, maior controle do serviço, maior familiaridade com os sistemas por parte dos membros da equipe.

Como contraponto, a estrutura atual (centralizada) possui como vantagens a simplicidade administrativa, a uniformização natural dos conhecimentos, a maior integração da equipe, quadro de pessoal menor, e o estoque de peças único.

6. DEFINIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS SECCIONAIS

Um primeiro critério a considerar na definição de cidades com potencial para receber novas seccionais é a existência de sedes técnicas de outros departamentos da CEEE Transmissora. Baseado neste critério, elencou-se as cidades de Alegrete, Cruz Alta, Passo Fundo, Santa Maria, Pelotas e Candiota como potenciais.

A criação de uma seccional do DAS em uma destas cidades tornar-se-ia mais fácil, devido a possibilidade de ocupação de terreno, prédio ou salas desocupadas, mas de propriedade da empresa.

Através de uma verificação no mapa da Figura 3, acima, filtrou-se as 4 (quatro) cidades listadas a seguir como tendo as melhores localizações, mais próximas dos centros de gravidade das demandas:

- a) Alegrete;
- b) Santa Maria;
- c) Passo Fundo;
- d) Pelotas.

Como um terceiro critério, sugere-se a busca de uma demanda mínima aceitável, que justifique a criação da nova sede.

Para estimação desta demanda, foram traçados dois círculos imaginários concêntricos, a partir da sede de cada um destes municípios, sendo o menor círculo com raio 100 km e o maior com raio 200km, conforme figura 4. A demanda compreendida por estes círculos foi computada.

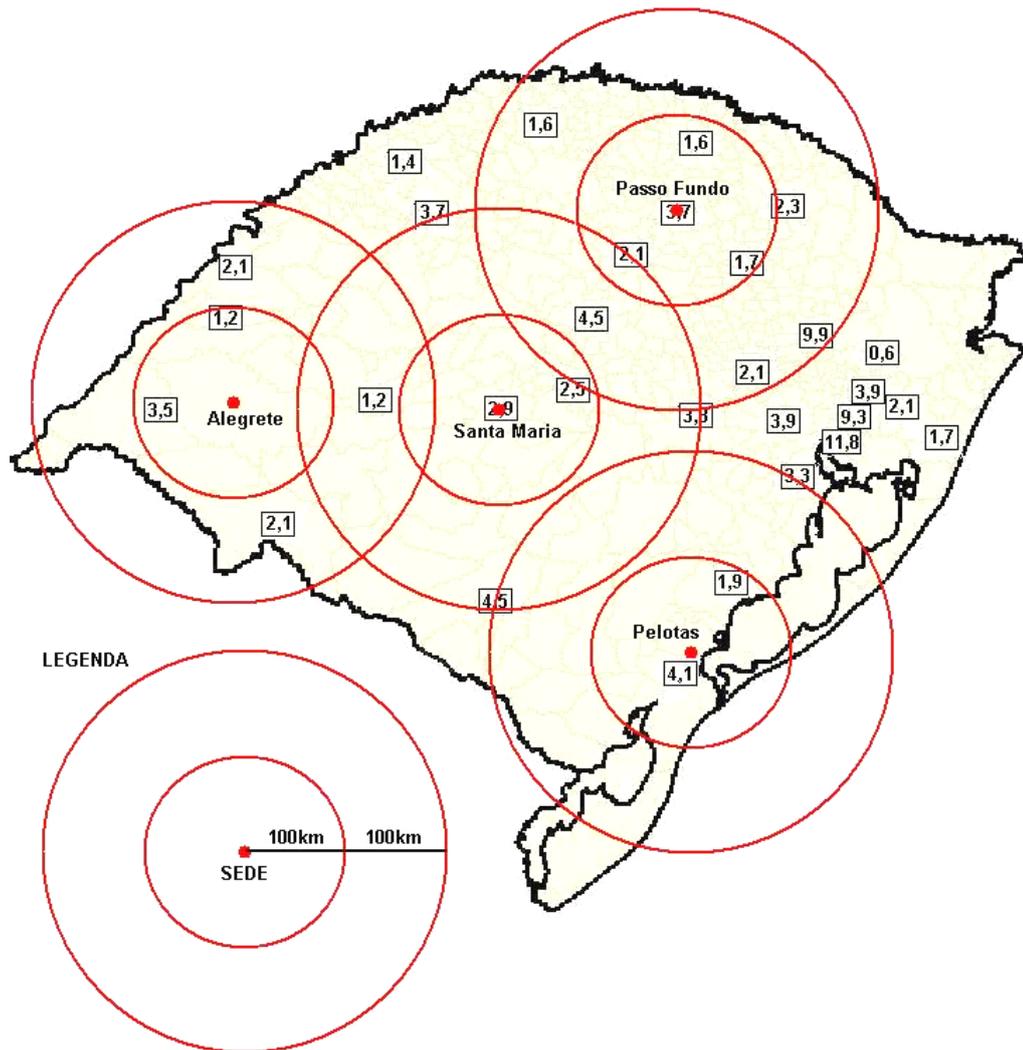


Figura 4 – Demanda compreendida pelas possíveis sedes.

A partir deste mapeamento, encontrou-se o seguinte resultado:

Tabela 4: Demanda compreendida por sede.

SEDE	Raio até 100km	Raio até 200km
Alegrete	4,7	10,1
Santa Maria	5,4	18,9
Passo Fundo	9,1	29,5
Pelotas	6,0	10,5

Baseado nesta tabela, serão descartadas duas opções: Alegrete e Pelotas. Tais cidades, caso recebessem seccionais, apresentariam demanda baixa, não justificando sua instalação.

Não obstante, estas sedes tem um gradiente de crescimento muito pequeno na medida em que se aumenta sua abrangência. Este efeito pode ser explicado pelo fato destas cidades

localizarem-se em regiões com fraca densidade populacional, bem como estarem posicionadas próximo às fronteiras do Estado (reduzindo a área de atuação abrangida pelo círculo).

Em suma, este capítulo sugere o avanço do estudo baseado nas cidades de Santa Maria e Passo Fundo.

7. DISTRIBUIÇÃO DE PESSOAL E CAPACIDADE OPERACIONAL

Na composição de uma nova seccional, é importante que haja um número mínimo de componentes, de modo a não sobrecarregá-los. Esta preocupação é relevante, uma vez que não existirá o fator diversidade encontrado em grandes aglomerações; serão sempre os mesmos funcionários que atenderão todos os chamados.

Uma modalidade de prestação de serviço que sobrecarrega significativamente os funcionários é o chamado “sobreviço”. Esta modalidade não agrega necessariamente serviços, mas obriga o funcionário que está nesta condição a permanecer sob disposição da empresa para chamados de manutenção de emergência. Considerando que o sobreviço deve existir em tempo integral, em todos os momentos do ano, faz-se necessário um número mínimo de funcionários participantes do rodízio, diluindo assim a demanda entre a equipe.

Dito isto, recomenda-se o número mínimo de 04 funcionários por seccional. Desta forma, numa condição normal, cada funcionário assumirá 01 (uma) semana do mês em condição de sobreviço. Na pior das hipóteses, haverá obras em andamento e esta demanda por sobreviço deverá ser redistribuída entre os demais componentes.

Para manter a sede do DAS na cidade de Porto Alegre, criando seccionais nas cidades de Santa Maria e Passo Fundo, faz-se necessário uma reengenharia de pessoal, composta de:

- a) transferência de funcionários de Porto Alegre para as novas seccionais;
- b) contratação de novos funcionários.

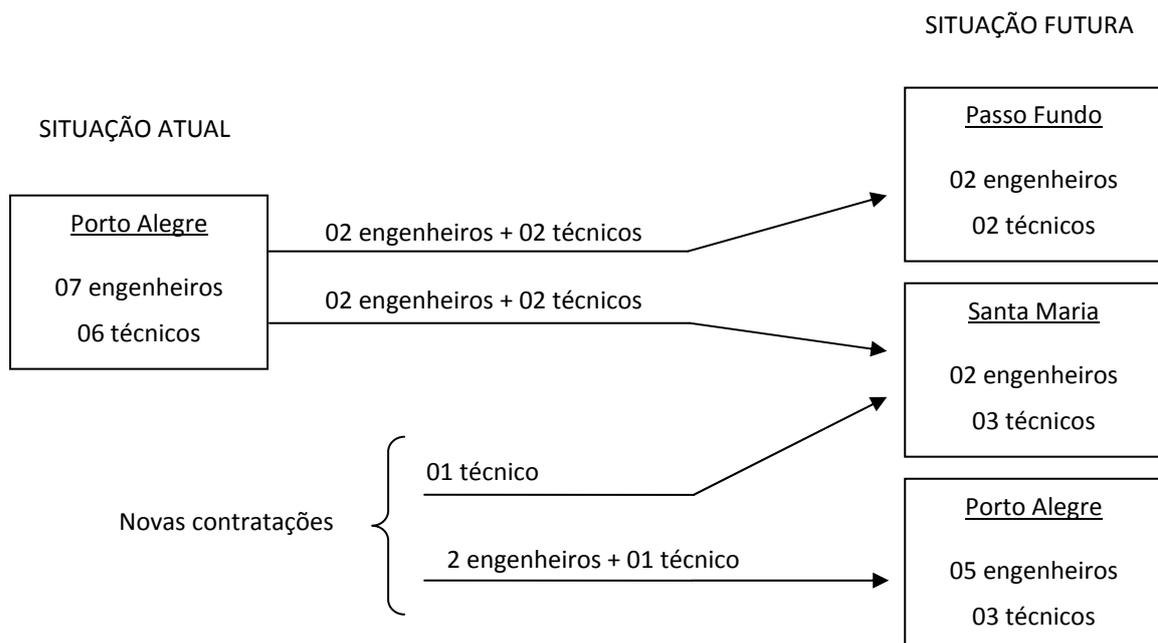


Figura 5 – Plano de reestruturação do corpo funcional.

Salienta-se a importância de basear as novas seccionais em funcionários hoje pertencentes ao DAS, em Porto Alegre. A experiência destas pessoas permitirá alavancar as atividades nas novas sedes. Foi planejada a transferência de 02 (dois) engenheiros e 02 (dois) técnicos para cada seccional.

No caso específico de Santa Maria, que possuirá distâncias médias maiores até as subestações sob sua jurisdição, foi planejada também a contratação de um técnico novo, para integrar-se a equipe e auxiliar nas atividades.

Por fim, para a sede de Porto Alegre, que terá a perda de 08 (oito) pessoas, haverá a compensação através da contratação de 03 (três) novos funcionários.

Em que pese o aumento de 13 (treze) para 17 (dezesete) o número de funcionários total do DAS, é importante lembrar da perspectiva de crescimento da demanda, conforme mencionado anteriormente. Assim, mesmo sem a execução da departamentalização, há a expectativa do aumento no quadro de pessoal (talvez numa intensidade menor).

Com a departamentalização, há a previsão de aumento de produtividade, pois os componentes das sedes estarão mais próximos das subestações e terão menor quantidade de sistemas para dominar. Isto facilitará a execução de manutenções preventivas, melhoramentos e pequenas intervenções.

A partir da divisão apresentada na figura 5, é possível estimar a capacidade operacional de cada sede, seguindo o critério da proporcionalidade entre o número de funcionários e sua capacidade. Os valores estão calculados abaixo.

- a) capacidade operacional da sede de Porto Alegre: **47,1%**;
- b) capacidade operacional da seccional de Santa Maria: **29,4%**;
- c) capacidade operacional da seccional de Passo Fundo: **23,5%**.

8. ALOCAÇÃO DA DEMANDA

Com o conhecimento da demanda distribuída, das sedes para atendimento e de suas capacidades, já é possível fazer a alocação da demanda. Para tanto, utilizou-se dois métodos: o analítico, e a otimização dos custos através de programação linear.

8.1. MÉTODO ANALÍTICO

Este método é particularmente útil para as subestações cuja alocação é inequívoca, bastando uma simples análise. No presente caso, esta análise baseou-se nas distâncias rodoviárias. Quando a distância entre determinado lote (ponto médio) e determinada sede/seccional é relativamente curta, estes dois pontos foram diretamente associados. A palavra relativamente denota “em comparação com as demais fontes”.

Através deste método, foi possível fazer a seguinte alocação:

- a) para a sede de Porto Alegre, lotes: Camaquã, Canela, Canoas/Cachoeirinha/Gravataí, Eldorado do Sul/Guaíba, Nova Santa Rita/Pólo Petroquímico, Osório, Porto Alegre, São Leopoldo/Campo Bom e Taquara. Estes 09 (nove) lotes representam **38,5%** da demanda total.
- b) para a sede de Santa Maria, lotes: Alegrete/Uruguaiana, Maçambará, Santa Maria, Santana do Livramento e São Vicente do Sul. Estes 05 (cinco) lotes representam **10,9%** da demanda total.
- c) para a sede de Passo Fundo, lotes: Erechim, Frederico Westphalen, Lagoa Vermelha, Nova Prata, Passo Fundo e Tapera. Estes 06 (seis) lotes representam **13,0%** da demanda total.

É importante observar que as demandas alocadas para as três sedes não excederam suas capacidades de atendimento.

A partir deste encaminhamento, a figura 6 apresenta o novo mapa de atendimento, com as regiões de abrangência de cada sede (ainda de forma parcial).

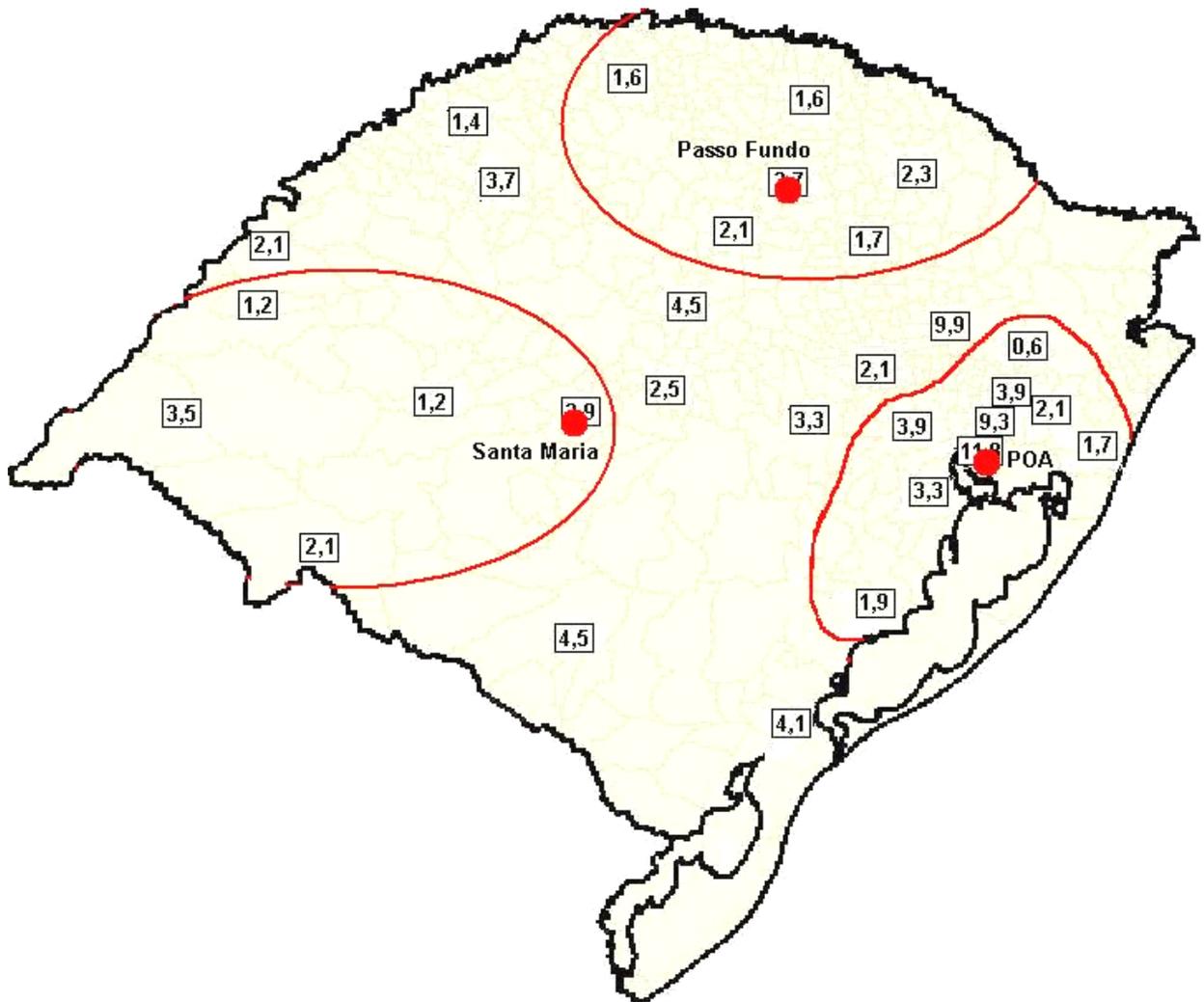


Figura 6 – Alocação da demanda pelo método analítico

8.2. OTIMIZAÇÃO DOS CUSTOS UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO LINEAR

Este método também é conhecido como Modelo de Transporte.

Trata-se de uma programação linear, onde são lançadas numa matriz todas as combinações de atendimento, de todas as fontes para todos os mercados, com seus custos associados. Por fim, testa-se estas combinações, com o objetivo único de minimizar o custo total de atendimento.

Para este projeto, foi utilizada a ferramenta “Solver” do aplicativo Microsoft Excel para modelamento e resolução da matriz.

Pretende-se alocar todas as demandas não atendidas pelo método anterior, com o menor custo total. No entanto, deverão ser consideradas restrições para esta minimização, pois

as fontes de atendimento possuem capacidade limitada, o que pode obrigar a utilização de outras fontes, mais distantes.

O primeiro passo foi determinar um custo padrão de atendimento de cada demanda, a partir de cada fonte. O custo foi estimado pela fórmula abaixo:

$$\text{Cus} = (2 * \text{Dis} * 0,4) + (50 * \text{Dis}/80) + \text{SE} (\text{Dis} > 160 ; 120 ; 0) , \quad (2)$$

onde:

Cus = Custo padrão de atendimento;

Dis = distância da sede ao lote (ponto médio).

Na fórmula, percebe-se a presença de 03 (três) parcelas: a primeira refere-se ao custo de 0,4 por kilometro rodado, a segunda refere-se ao custo de 50 por hora de funcionário em deslocamento, e a terceira incrementa em 120 (valor para a diária do funcionário), caso a distância exceda os 160km.

Este custo padrão refere-se a 1 (uma) unidade de demanda. Multiplicado-se o custo padrão pela demanda de cada subestação tem-se o custo do atendimento desta instalação.

Por fim, para todos os atendimentos partidos de Porto Alegre, acrescentou-se o valor 20, como custo adicional de trânsito/congestionamentos para entrada e saída da Região Metropolitana. Após execução dos cálculos, encontraram-se os valores de custo abaixo.

Tabela 5: Custos padrão / Dados de entrada no Solver.

LOTE	FONTE:			
		Porto Alegre	Santa Maria	Passo Fundo
Agudo		497	86	448
Bagé/Candiota		653	505	861
Caxias/Farroupilha/Garibaldi		191	548	391
Lajeado		191	434	377
Pelotas/Rio Grande		525	519	847
Salto do Jacuí		568	129	200
Santa Cruz do Sul/Venâncio Aires		220	214	405
Santa Rosa		881	505	505
Santo Ângelo		753	420	405
São Borja		995	534	662

Tem-se, então, o seguinte cenário de entrada no Solver:

		SEDE:		
		PORTO ALEGRE	SANTA MARIA	PASSO FUNDO
CAPACIDADE:		47,1	29,4	23,5
CAPACIDADE UTILIZADA (MÉTODO ANTERIOR):		38,5	10,9	13
CAPACIDADE AINDA DISPONÍVEL:		8,6	18,5	10,5
DISPONÍVEL COM MARGEM DE 2%:		8,77	18,87	10,71

LOTE	DEMANDA	CUSTOS DE ATENDIMENTO		
Agudo	2,51	497	86	448
Bagé/Candiota	4,45	653	505	861
Caxias/Farroupilha/Garibaldi	9,85	191	548	391
Lajeado	2,13	191	434	377
Pelotas/Rio Grande	4,06	525	519	847
Salto do Jacuí	4,45	568	129	200
Santa Cruz do Sul/Venâncio Aires	3,29	220	214	405
Santa Rosa	1,36	881	505	505
Santo Ângelo	3,67	753	420	405
São Borja	2,13	995	534	662

A grandeza CT, a minimizar pelo Solver, é dada pela seguinte fórmula:

$$CT = \sum Cus_i * Dat_k, \quad (3)$$

onde:

CT = Custo total;

Cus = Custo unitário de atendimento;

Dat = Demanda atendida;

i = índice que representa o número de fontes (neste caso, varia de 1 a 3);

k = índice que representa o número de lotes (neste caso, varia de 1 a 10);

Note que este modelo considera que as demandas podem ser atendidas parcialmente por mais de uma fonte, até integralizar o total. Na situação prática, no entanto, tal situação não é possível; ou seja, cada lote deverá ser assumido integralmente por 01 (uma) sede/seccional.

Por fim, como restrições, tem-se os seguintes itens:

- A soma dos atendimentos por sede deve ser menor ou igual a sua capacidade disponível para atendimento;
- A soma dos atendimentos recebidos por lote deve ser maior ou igual a sua demanda.

A imagem a seguir exibe parte da tela de parametrização do Solver, utilizada na resolução deste problema.

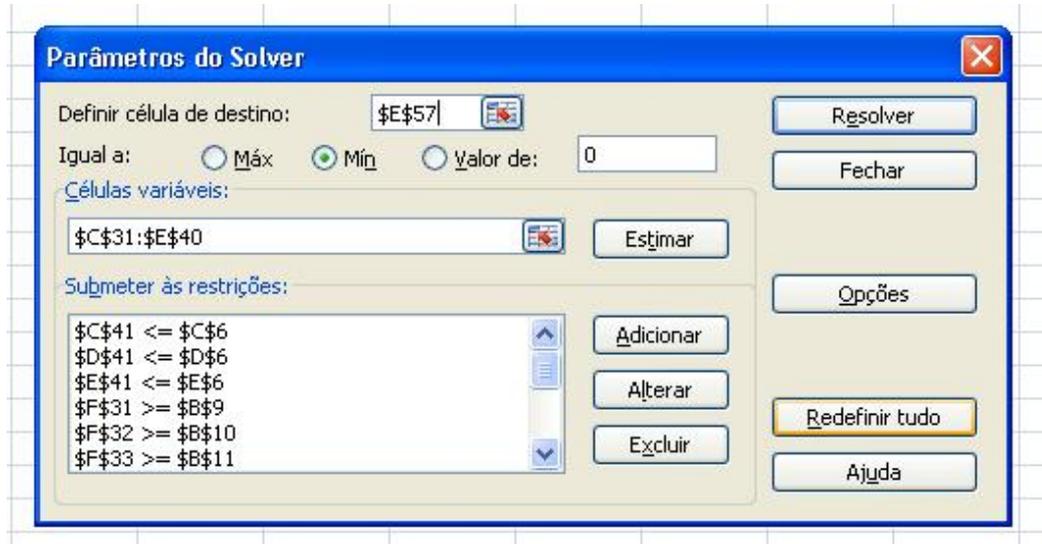


Figura 7 – Tela de parametrização do Solver.

Depois de tudo modelado e equacionado, basta clicar em “Resolver”. Os resultados estão na tabela 6, abaixo, sendo que cada célula representa a demanda a ser atendida de cada sede para minimização dos custos totais, respeitando-se as restrições.

Tabela 6: Demandas alocadas pelo Solver.

LOTE	PORTO ALEGRE	SANTA MARIA	PASSO FUNDO
Agudo	0	2,51	0
Bagé/Candiota	0	4,45	0
Caxias/Farroupilha/Garibaldi	8,772	0	1,078
Lajeado	0	0	2,13
Pelotas/Rio Grande	0	4,06	0
Salto do Jacuí	0	2,43	2,02
Santa Cruz do Sul/Venâncio Aires	0	3,29	0
Santa Rosa	0	0	1,36
Santo Ângelo	0	0	3,67
São Borja	0	2,13	0

Como pode ser observado, o Solver particionou o atendimento das demandas referentes aos lotes Caxias/Farroupilha/Garibaldi e Salto do Jacuí. Assim, faz-se necessário um ajuste manual. Quanto ao primeiro lote, está claro que o atendimento deve ser todo

alocado para Porto Alegre, uma vez que o próprio Solver destinou grande parcela (quase a totalidade) para este lado.

Quanto ao lote Salto do Jacuí, observa-se uma demanda bem dividida entre as seccionais de Santa Maria e Passo Fundo. No entanto, como Passo Fundo perdeu a parte do atendimento destinado ao lote Caxias/Farroupilha/Garibaldi, houve uma sobra de capacidade. Desta forma, o lote Salto do Jacuí foi integralmente repassado à seccional de Passo Fundo.

Após os ajustes, as demandas ficaram assim alocadas:

Tabela 7: Demandas após ajuste manual.

LOTE	PORTO ALEGRE	SANTA MARIA	PASSO FUNDO
Agudo	0	2,51	0
Bagé/Candiota	0	4,45	0
Caxias/Farroupilha/Garibaldi	9,85	0	0
Lajeado	0	0	2,13
Pelotas/Rio Grande	0	4,06	0
Salto do Jacuí	0	0	4,45
Santa Cruz do Sul/Venâncio Aires	0	3,29	0
Santa Rosa	0	0	1,36
Santo Ângelo	0	0	3,67
São Borja	0	2,13	0

Após alocação das demandas pelos métodos analítico e otimização dos custos através de programação linear, temos a nova configuração completamente definida. A mesma está representada na tabela e no mapa abaixo.

Tabela 8: Alocação final da demanda nas sedes.

LOTE	Porto Alegre	Santa Maria	Passo Fundo
Agudo	0	2,51	0
Alegrete/Uruguaiana	0	3,48	0
Bagé/Candiota	0	4,45	0
Camaquã	1,94	0	0
Canela	0,58	0	0
Canoas/Cachoeirinha/Gravataí	9,27	0	0
Caxias/Farroupilha/Garibaldi	9,85	0	0
Eldorado do Sul/Guaíba	3,29	0	0
Erechim	0	0	1,55

LOTE	Porto Alegre	Santa Maria	Passo Fundo
Frederico Westphalen	0	0	1,55
Lajeado	0	0	2,13
Lagoa Vermelha	0	0	2,32
Maçambará	0	1,16	0
Nova Prata	0	0	1,74
Nova Santa Rita/Pólo Petroquímico	3,87	0	0
Osório	1,74	0	0
Passo Fundo	0	0	3,67
Pelotas/Rio Grande	0	4,06	0
Porto Alegre	11,78	0	0
Salto do Jacuí	0	0	4,45
Santa Cruz do Sul/Venâncio Aires	0	3,29	0
Santa Maria	0	2,9	0
Santa Rosa	0	0	1,36
Santana do Livramento	0	2,13	0
Santo Ângelo	0	0	3,67
São Borja	0	2,13	0
São Vicente do Sul	0	1,16	0
São Leopoldo/Campo Bom	3,87	0	0
Tapera	0	0	2,13
Taquara	2,13	0	0
TOTAL	48,3	27,2	24,5
CAPACIDADE	47,1	29,4	23,5

Observe que demanda alocada para cada sede (campo “TOTAL”) levou em conta a capacidade operacional de cada unidade, esta calculada no ITEM 7. As capacidades foram copiadas na última linha da tabela.

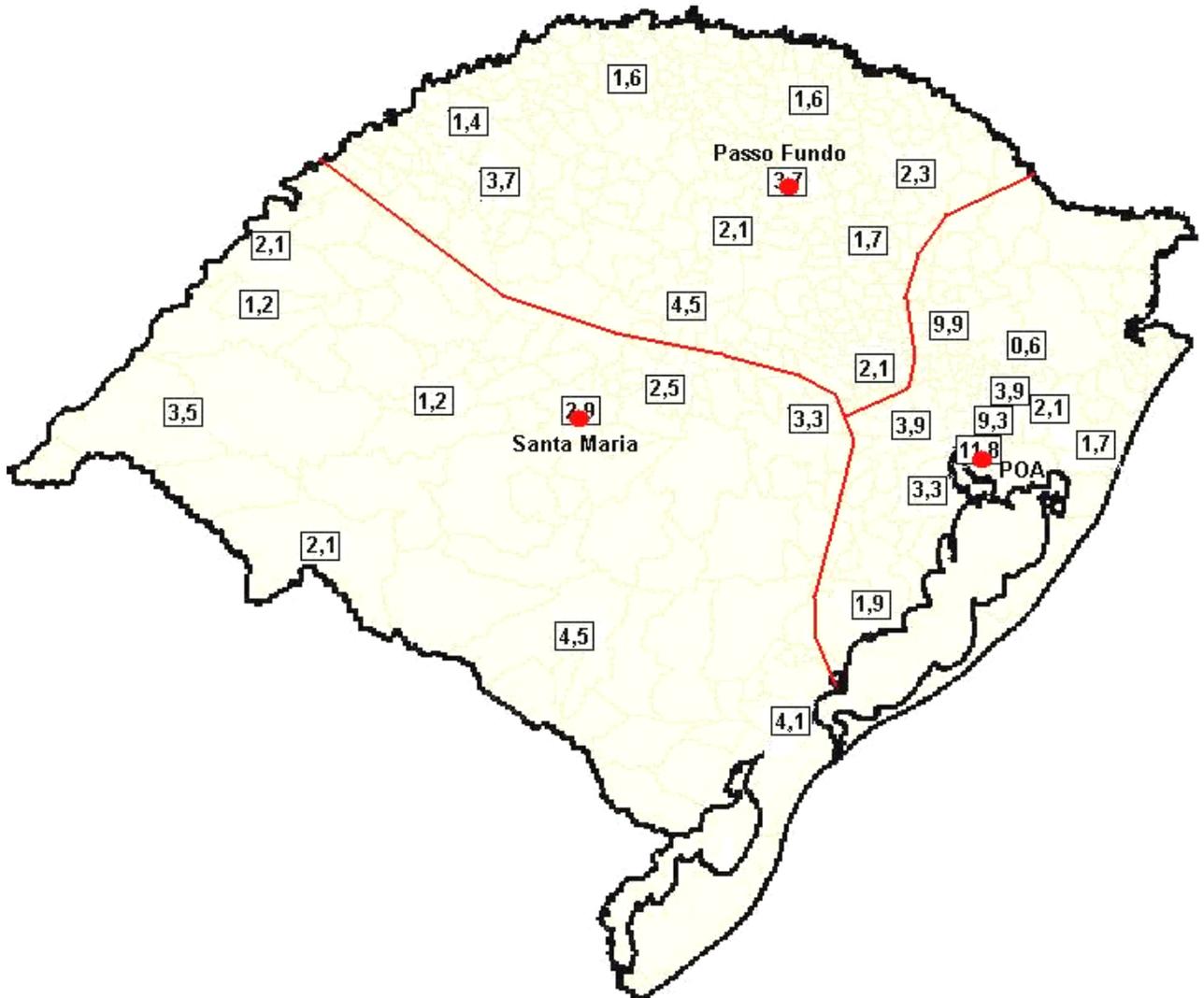


Figura 8 – Mapa final da descentralização do DAS

9. CONCLUSÃO

Com a descentralização, é nítida a redução dos custos operacionais. Naturalmente que este resultado já era esperado, pois a cidade de Porto Alegre, localizando-se num extremo do estado, fica longe do centro de gravidade das demandas.

A tabela 9, a seguir, faz uma comparação entre os custos padrão na condição atual e estes valores para a situação projetada. Resultado: redução de 49% nos custos de atendimento. Este valor é considerável, e sugere a execução da descentralização.

Tabela 9: comparação situação atual x situação projetada.

LOTE	ATENDIMENTO POR PORTO ALEGRE	ATENDIMENTO DISTRIBUÍDO	
	CUSTO PADRÃO	FONTE	CUSTO PADRÃO
Agudo	497	Santa Maria	86
Alegrete/Uruguaiana	924	Santa Maria	505
Bagé/Candiota	653	Santa Maria	505
Camaquã	177	Porto Alegre	177
Canela	191	Porto Alegre	191
Canoas/Cachoeirinha/Gravataí	56	Porto Alegre	56
Caxias/Farroupilha/Garibaldi	191	Porto Alegre	191
Eldorado do Sul/Guaíba	49	Porto Alegre	49
Erechim	639	Passo Fundo	100
Frederico Westphalen	710	Passo Fundo	377
Lajeado	191	Passo Fundo	377
Lagoa Vermelha	539	Passo Fundo	129
Maçambará	995	Santa Maria	534
Nova Prata	248	Passo Fundo	129
Nova Santa Rita/Pólo Petroquímico	63	Porto Alegre	63
Osório	163	Porto Alegre	163
Passo Fundo	539	Passo Fundo	0
Pelotas/Rio Grande	525	Santa Maria	519
Porto Alegre	20	Porto Alegre	20
Salto do Jacuí	568	Passo Fundo	200
Santa Cruz do Sul/Venâncio Aires	220	Santa Maria	214
Santa Maria	568	Santa Maria	0
Santa Rosa	881	Passo Fundo	505
Santana do Livramento	853	Santa Maria	477

LOTE	ATENDIMENTO POR PORTO ALEGRE	ATENDIMENTO DISTRIBUÍDO	
	CUSTO PADRÃO	FONTE	CUSTO PADRÃO
Santo Ângelo	753	Passo Fundo	405
São Borja	995	Santa Maria	534
São Vicente do Sul	682	Santa Maria	129
São Leopoldo/Campo Bom	92	Porto Alegre	92
Tapera	511	Passo Fundo	100
Taquara	120	Porto Alegre	120
	TOTAL		6947

Vale lembrar que estes custos referem-se somente aos associados com deslocamento, conforme “equação 2”, acima, incluindo-se aí o custo de homem-hora.

Considerando que o atendimento técnico em si, na subestação, continuará sendo o mesmo para qualquer configuração do departamento, todo aspecto que permita minimização de custo torna-se interessante, como é o caso deste estudo, que volta-se à questão logística.

Outro ponto que deve ser considerado, sem dúvida, são os custos de implantação das novas seccionais. Este não foi foco do trabalho, mas, de antemão, postula-se que estes custos serão compensados pelos ganhos ao longo do tempo com a estrutura descentralizada, sendo que muitos destes ganhos são intangíveis ou de difícil quantificação.

PERGUNTA AO AUTOR

“Se você estivesse no lugar do gerente do Departamento de Automação de Subestações, baseado nas informações apresentadas neste estudo, apoiaria e/ou executaria a descentralização da estrutura?”

RESPOSTA: Numa primeira análise, eu executaria. Mas me permitiria, antes de partir para a prática, encomendar estudos de outras esferas, como instrumento de apoio à decisão. Como exemplo, menciono o custo de implantação e o retorno deste investimento, as possibilidades para customizar os estoques distribuídos, uma estimativa mais apurada da demanda, um cálculo da redução média dos tempos de atendimento, avaliação das possibilidades para o apoio administrativo, dentre outras. Cabe considerar também questões intangíveis, como, por exemplo, o ganho com a maior integração entre os componentes do DAS e os colegas de outros departamentos já regionalizados. Enfim, não há dúvidas de que haverá um grande ganho com a redução dos tempos e custos de atendimento, os quais são altamente relevantes no processo. O que falta, creio, é buscar estudos de outras áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIGUEIREDO, Kleber, ARKADER, Rebecca. **Da distribuição física ao supply chain management: o pensamento, o ensino e as necessidades de capacitação em logística.** São Paulo: Revista Tecnológica, 1998.

FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira.** São Paulo: Atlas, 2000.

Moreira, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações.** São Paulo: Ed. Pioneira, 1993.

Pidd, Michel. **Modelagem Empresarial: Ferramentas para tomada de decisão.** Porto Alegre: Ed. Bookman, 1998.

Rocha, Luiz Oswaldo Leal da. **Organização e Métodos: uma abordagem prática.** São Paulo: Ed. Atlas, 1987.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção.** São Paulo: Ed Atlas, 1996.