

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

Henrique de Moraes Herrmann

**DETERMINAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DE POSTOS DE
CRIMINALÍSTICA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL ATRAVÉS
DO USO DE SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO**

Porto Alegre

2008

Henrique de Moraes Herrmann

**DETERMINAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DE POSTOS DE
CRIMINALÍSTICA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL ATRAVÉS
DO USO DE SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO**

**Trabalho de conclusão de curso de
graduação apresentado ao
Departamento de Ciências
Administrativas da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como
requisito parcial para obtenção do
grau de Bacharel em Administração.**

Orientador: Prof. Eduardo Ribas Santos

Porto Alegre

2008

RESUMO

É do conhecimento de todos que a violência tem sido constantemente assunto em jornais e outros veículos de comunicação, em virtude do crescimento dos índices de criminalidade registrados no Brasil e, especificamente, no nosso Estado, fazendo com que cidades, antes, muitas vezes, sem qualquer registro de incidentes relacionados ao crime, convivam, hoje, como a maioria dos municípios onde a criminalidade é um grande problema da sociedade. Há, desta maneira, a necessidade de que sejam instalados postos regionais do Departamento de Criminalística (DC) nessas regiões, a fim de tornar o atendimento e o trabalho pericial mais satisfatório. Em virtude disso, este trabalho tem a intenção de propor um modelo, usando conhecimentos de sistemas de apoio à decisão, para auxiliar na determinação dos postos do DC no interior do RS. Foi aplicado o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) nos dados pesquisados e os resultados indicaram que duas cidades priorizadas na aplicação do modelo serão efetivamente sedes de postos regionais do Departamento de Criminalística (Novo Hamburgo e Santo Ângelo), mostrando a convergência, neste sentido, dos critérios propostos pelo autor e aqueles usados atualmente pela Instituição no que tange à regionalização e descentralização das atividades do DC. A outra cidade que vai receber as instalações de um posto (Santana do Livramento) apresentou a contribuição mais baixa da relação de cidades da sua zona. A comparação dos resultados encontrados para algumas cidades ficou prejudicada em virtude de ainda não existir nenhuma proposta formal e concreta para a criação de postos nessas regiões. Porém, pode se fazer uso dos resultados obtidos para um conhecimento preliminar sobre estas regiões e as cidades estudadas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ORGANOGRAMA SIMPLIFICADO DO INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS.....	16
FIGURA 2 - PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DE DADOS BRUTOS EM CONHECIMENTO.	24
FIGURA 3 - RELAÇÃO ENTRE O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO COM A ABORDAGEM CIENTÍFICA.	28
FIGURA 4 - ESQUEMA DO PROCESSO DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	31
QUADRO 1 – ESCALA DE PREFERÊNCIA PARA COMPARAÇÃO PARITÁRIA.	43
QUADRO 2 - RELAÇÃO DOS CRITÉRIOS E ATRIBUTOS PARA LOCALIZAÇÃO DO POSTOS DO DC.	47
QUADRO 3 - CIDADES CANDIDATAS E RESPECTIVAS ZONAS PARA A INSTALAÇÃO DO POSTO DO DC, COM DADOS DE POPULAÇÃO E ÁREA.	50
QUADRO 4 – PRIORIDADE DOS ATRIBUTOS E SEUS RESPECTIVOS PESOS.	50
QUADRO 5 – MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS E A RESPECTIVA MATRIZ QUADRADA.	52
QUADRO 6 - ATRIBUTOS DE ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DA ZONA 1.	54
QUADRO 7 - ATRIBUTOS DE ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DA ZONA 2.	54
QUADRO 8 - ATRIBUTOS DE ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DA ZONA 3.	55
QUADRO 9 - ATRIBUTOS DE ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DA ZONA 4.	55
QUADRO 10 - ATRIBUTOS DE ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DA ZONA 5.....	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP -	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
Corede -	Conselho Regional de Desenvolvimento
DAER -	Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem
DATASEG -	Sistema de Consultas às Estatísticas de Segurança Pública
DC -	Departamento de Criminalística
DML -	Departamento Médico Legal
EUA -	Estados Unidos da América
FEE -	Fundação de Economia e Estatística
Feevale -	Centro Universitário Feevale
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGP -	Instituto-Geral de Perícias
PDC -	Posto do Departamento de Criminalística
PDML -	Posto do Departamento Médico Legal
PGP -	Protocolo Geral de Perícias
PO -	Pesquisa Operacional
PUCRS -	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
RMPA -	Região Metropolitana de Porto Alegre
RS -	Rio Grande do Sul
SAD -	Sistema de Apoio à Decisão
SE -	Sistema Especialista
SENASP -	Secretaria Nacional de Segurança Pública
SEPLAG -	Secretaria do Planejamento e Gestão
SI -	Sistema de Informação
SIG -	Sistema de Informações Gerenciais
SJS -	Secretaria da Justiça e da Segurança
SSP -	Secretaria da Segurança Pública
UCS -	Universidade de Caxias do Sul
Ulbra -	Universidade Luterana do Brasil
Unijuí -	Unijuí Universidade Regional
Unisc -	Universidade de Santa Cruz do Sul
Unisinos -	Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Univates - Universidade do Vale do Taquari
UPF - Universidade de Passo Fundo
Urcamp - Universidade da Região da Campanha
URI - Universidade Regional Integrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	PROBLEMA	11
1.2	OBJETIVOS DO TRABALHO	12
1.2.1	Objetivo Geral	12
1.2.2	Objetivos Específicos	13
1.3	JUSTIFICATIVA	13
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	14
2	A ORGANIZAÇÃO	15
2.1	INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS	15
2.1.1	Missão do IGP	17
2.1.2	Visão de Futuro do IGP	17
2.2	DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA	18
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
3.1	DADOS, INFORMAÇÕES E CONHECIMENTO	20
3.2	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	21
3.2.1	Sistemas de Apoio à Decisão	22
3.3	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE NEGÓCIOS	23
3.4	PESQUISA OPERACIONAL	23
3.4.1	Processo de tomada de decisão	25
3.4.1.1	A abordagem científica e a tomada de decisão	27
3.4.2	Modelos	28
3.5	PROCESSO DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	31
3.5.1	Definição do problema	32
3.5.2	Construção do modelo	32
3.5.2.1	Os componentes do modelo	33
3.5.2.2	Métodos de solução	34
3.5.2.3	Relações matemáticas em um modelo	35
3.5.3	Solução do modelo	35
3.5.4	Validação do modelo e teste de sensibilidade	38
3.5.5	Estabelecimento de controles	39
3.5.6	Implantação	40
4	MÉTODO	41
4.1	O MÉTODO AHP - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS	42
4.2	PÚBLICO-ALVO	45
4.3	INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	45
5	DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO AHP PARA LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS DO DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA	46
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59

7.1	CONCLUSÕES.....	59
7.2	LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	60
7.3	PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS.....	60
BIBLIOGRAFIA		61
ANEXO A – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS CIDADES DA ZONA 1		63
ANEXO B – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 1 (PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS).....		67
ANEXO C – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS CIDADES DA ZONA 2.....		69
ANEXO D – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 2 (PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS).....		72
ANEXO E – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS CIDADES DA ZONA 3.....		74
ANEXO F – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 3 (PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS).....		77
ANEXO G – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS CIDADES DA ZONA 4.....		79
ANEXO H – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 4 (PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS).....		83
ANEXO I – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS CIDADES DA ZONA 5.....		85
ANEXO J – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 5 (PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS).....		89
ANEXO L – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS CIDADES PRIORITÁRIAS DAS ZONAS 1 A 5.....		91
ANEXO M – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES PRIORITÁRIAS DAS ZONAS 1 A 5 (PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS)		95

1 INTRODUÇÃO

É do conhecimento de todos que a violência tem sido constantemente assunto em jornais e outros veículos de comunicação, em virtude do crescimento dos índices de criminalidade registrados no Brasil e, especificamente, no nosso Estado, fazendo com que cidades, antes, muitas vezes, sem qualquer registro de incidentes relacionados ao crime, convivam, hoje, como a maioria dos municípios onde a criminalidade é um grande problema da sociedade.

Um estudo realizado por Viapiana e Brunet (2005), avaliando dados da então Secretaria da Justiça e da Segurança (SJS), entre os anos de 1997 e 2004, verificou a inexistência de correlação entre as taxas de homicídio e o tamanho da população dos municípios, podendo ser comprovado na distribuição mais ou menos homogênea das taxas nas faixas acima de 10.000 habitantes. Esse fato é digno de nota, pois evidencia que a frequência da ocorrência de homicídios no Rio Grande do Sul não é mais uma peculiaridade das maiores cidades, com alta concentração urbana.

Os dados do estudo mostram ainda outro fenômeno importante. A maior taxa de crescimento dos homicídios se dá nos municípios entre 100.000 e 250.000 habitantes. Em 2004, quatro dos nove municípios que se situam nessa faixa populacional faziam parte da Região Metropolitana de Porto Alegre e Vale do Rio dos Sinos: Alvorada, São Leopoldo, Sapucaia do Sul e Cachoeirinha e nesses municípios ocorreram 65% dos homicídios das cidades dessa faixa populacional. Devido ao crescimento de 18% no volume de homicídios entre 1997 e 2004, a taxa média dos municípios gaúchos médios (18,03 ocorrências de homicídios/100.000 habitantes), em 2004, aproximou-se da maior taxa do Estado, que é Porto Alegre, com 23,02 ocorrências de homicídios /100.000 habitantes. O dado positivo é que, nos atuais 335 municípios com população inferior a 10.000 habitantes, a taxa média de homicídio se situa no mesmo patamar da dos EUA, ou seja, inferior a dois dígitos (VIAPIANA; BRUNET, 2005).

Segundo dados da Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP),

órgão vinculado ao Ministério da Justiça, o Rio Grande do Sul possuía, em 2003, uma taxa de homicídio que pode ser considerada média, em torno de 13/100.000 habitantes, enquanto que a taxa média nacional era de 23/100.000 habitantes, no mesmo período.

1.1 PROBLEMA

No Rio Grande do Sul, o combate ao crime, a investigação policial e os exames técnicos responsáveis por produzir a prova material são executados por órgãos distintos da Secretaria de Segurança Pública (SSP). O Instituto-Geral de Perícias (IGP), por intermédio do Departamento de Criminalística (DC), realiza, principalmente, os exames periciais em locais de crime, com a finalidade de perpetuar a cena do crime e buscando a consecução de provas esclarecedoras para a solução do fato analisado.

Atualmente, o Departamento de Criminalística tem sua sede em Porto Alegre e possui quatro postos regionais situados nas cidades de Caxias do Sul, Pelotas, Santa Maria e Passo Fundo. Entretanto, a demanda pelos serviços do DC, decorrentes do aumento da criminalidade, é crescente, necessitando que outros municípios comportem postos adicionais aos já implantados.

Hoje, quando há a necessidade de atendimento a um local que não se encontra na zona de atuação de um dos quatro postos regionais, uma equipe de profissionais da Capital é deslocada para a realização dos devidos exames, despendendo, em alguns casos, um tempo elevado desde a solicitação até o respectivo atendimento.

Surge, então, a necessidade de implantar novos postos regionais do DC em outras cidades, a fim de tornar mais ágil o serviço prestado. Contudo, deve-se determinar algum critério para a escolha das cidades que contemplarão os novos postos, tarefa que será pretendida com este trabalho.

Quando ocorre um crime, por exemplo, um homicídio, após a comunicação

de tal fato e a chegada ao local da autoridade competente, normalmente um Delegado de Polícia, espera-se que o referido local seja preservado, garantindo o devido isolamento, para que seja realizada a perícia competente no local. Em muitos casos, quanto menor for o tempo da ocorrência do fato e o atendimento por parte dos peritos para os exames necessários, maior a possibilidade de que vestígios encontrados na cena do crime não se percam.

Conforme já citado anteriormente, o Departamento de Criminalística (DC) tem sua sede em Porto Alegre e possui quatro postos regionais situados nas cidades de Caxias do Sul, Pelotas, Santa Maria e Passo Fundo, havendo a necessidade de implantação de novos postos regionais no Estado para agilizar os atendimentos e racionalizar o processo atualmente existente.

A determinação da localização dos novos postos do DC se dará mediante uma série de critérios, através de um sistema de apoio à decisão, além de outros instrumentos que servirão para a realização deste trabalho.

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

De acordo com o problema explicitado anteriormente, foi definido um objetivo geral para o trabalho e, decorrente deste, definiu-se, também, quatro objetivos específicos, apresentados a seguir.

1.2.1 Objetivo Geral

Propor e avaliar um modelo de análise e apoio à decisão que auxilie a definição da localização dos postos regionais do Departamento de Criminalística.

1.2.2 Objetivos Específicos

a) Identificar as variáveis envolvidas na elaboração de projetos de descentralização de postos.

b) Identificar as cidades candidatas à instalação dos postos regionais do Departamento de Criminalística;

c) Definir os critérios para escolha e priorização das cidades candidatas;

d) Aplicar um método de apoio à decisão que contemple as variáveis do problema de localização dos postos regionais do Departamento de Criminalística.

1.3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho foi desenvolvido em virtude da percepção da falta e/ou insuficiência de critérios técnicos para a definição das prioridades em relação às questões envolvendo a regionalização e descentralização das atividades do DC, afetada, muitas vezes, por critérios políticos. Com este estudo, há o propósito de auxílio na tomada de decisão, através de métodos apropriados, agilizando o processo e tornando as ações mais estruturadas.

A grande quantidade de variáveis envolvidas no processo de regionalização dos postos também influenciou a busca de soluções que pudessem trazer maiores benefícios em termos de conhecimento para a Instituição.

Uma vez desenvolvida a metodologia adequada para a questão da regionalização dos postos do DC, existe a possibilidade de sua utilização para outros Departamentos do IGP, fazendo as modificações que forem mais apropriadas.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: o capítulo 2 apresenta informações sobre a organização que foi objeto de estudo, mostrando como é a sua estrutura e atividades desempenhadas por seus profissionais. O capítulo 3 é destinado à revisão bibliográfica, abordando temas relacionados a sistemas de informação, processos de tomada de decisão e métodos de modelagem e simulação para solução de problemas. O método empregado na execução deste trabalho é apresentado no capítulo 4. No capítulo 5, é feito o desenvolvimento do método proposto para determinar a localização dos postos do Departamento de Criminalística. Os resultados são apresentados no capítulo 6 e, por fim, as conclusões e as considerações finais.

2 A ORGANIZAÇÃO

O presente trabalho pretende aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação em Administração numa organização da Administração Pública do Estado do Rio Grande do Sul com a finalidade de trazer novas formas de tomadas de decisões utilizando sistemas de apoio à decisão e/ou modelagem matemática.

A organização em questão é o Instituto-Geral de Perícias, sendo o trabalho aplicado junto a um de seus órgãos, o Departamento de Criminalística.

2.1 INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS

A Constituição Estadual de 1989, ao dar ênfase ao capítulo referente à Segurança Pública, dedicou especial atenção à área da perícia, criando a Coordenadoria-Geral de Perícias, órgão autônomo, subordinada diretamente à Secretaria da Justiça e da Segurança, com quadro de pessoal organizado em carreira, com a incumbência de realizar as mesmas atividades que os Institutos anteriormente denominados de Instituto de Criminalística, Instituto Médico-Legal e Instituto de Identificação, vinham efetuando, ou seja, perícias criminalísticas, médico-legais e os serviços de identificação civil e criminal.

Posteriormente, a Emenda Constitucional nº 19, de 17-07-1997, alterou os artigos 124 e 136 da Constituição Estadual de 1989, passando a Coordenadoria-Geral de Perícias a denominar-se Instituto-Geral de Perícias (IGP), definindo, também, a sua competência, conforme o artigo a seguir:

Art. 136 - Ao Instituto-Geral de Perícias incumbem as perícias médico-legais e criminalísticas, os serviços de identificação e o desenvolvimento de estudos e pesquisas em sua área de atuação.

A Lei Complementar nº 10.998, de 18-08-1997, por ordem da Emenda

Constitucional nº 19, alterou, por sua vez, também a denominação dos Institutos para Departamentos, passando a vigorar, desde então, os nomes de Departamento de Criminalística, Departamento Médico-Legal e Departamento de Identificação.

Atualmente, o Instituto-Geral de Perícias (IGP), é subordinado à Secretaria de Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul, e considera a data da publicação da Emenda Constitucional nº 19 no Diário Oficial do Estado como sua data de criação, em 17 de julho de 1997. Apresenta em seu organograma, a Direção-Geral da instituição, a Corregedoria, a Direção Administrativa e a Supervisão Técnica, além dos órgãos técnicos, conforme ilustrado pela figura que segue.



Figura 1 - Organograma simplificado do Instituto-Geral de Perícias.

Fonte: Site do IGP.

Como visto acima, o trabalho do IGP se concentra nas perícias criminalísticas e médico-legais e nos serviços de identificação. Para tanto, existem órgãos especializados para cada uma das atividades que o Instituto executa, quais sejam o Departamento de Criminalística (DC), que será tratado a seguir, o Departamento Médico-Legal (DML), responsável, principalmente, pelos serviços de clínica médico-legal, além das remoções fúnebres, e o Departamento de Identificação (DI), que tem a competência de processar a identificação civil e criminal dos gaúchos, inclusive *post mortem*, elaborar e expedir as carteiras de identidade, bem como realizar levantamento papiloscópico em veículos, possuindo um banco digitalizado com cadastro de 12 milhões de cidadãos que possuem carteira de identidade no Estado. Além destes órgãos, existe ainda o Laboratório de Perícias,

onde são desenvolvidas perícias envolvendo comparação genética para fins criminais, análises químicas e toxicológicas em materiais brutos ou em amostras biológicas.

2.1.1 Missão do IGP

No desenvolvimento de suas inúmeras atividades, o Instituto-Geral de Perícias apresenta a seguinte missão:

“Realizar perícias na área criminal e serviços de identificação no âmbito da Segurança Pública, valendo-se do conhecimento científico para a produção da prova técnica e contribuindo para a concretização da justiça e o desenvolvimento social do Estado do Rio Grande do Sul”.

Fonte: Site do IGP.

2.1.2 Visão de Futuro do IGP

Baseado em sua missão e, pensando em como pretende desempenhar suas atividades, o Instituto-Geral de Perícias expõe a sua visão de futuro para a instituição, da seguinte forma:

“Ser reconhecido como modelo de órgão de Segurança Pública no país e referência na aplicação do conhecimento científico como fator de isenção na produção da prova, em razão da excelência do seu quadro técnico, da qualidade de suas condições de trabalho e da afirmação de sua autonomia”.

Fonte: Site do IGP.

2.2 DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA

O Departamento de Criminalística (DC) é um dos órgãos que compõem o Instituto-Geral de Perícias (IGP) e é o responsável pelas perícias no âmbito da Criminalística, fazendo com que os seus profissionais utilizem os conhecimentos científicos para a execução de suas atividades.

Dentre as várias seções e setores existentes no Departamento de Criminalística, podemos citar a **Seção de Engenharia Legal**, responsável pelas perícias em locais de incêndio, explosões, desabamentos e acidentes de trânsito, além de perícias mecânicas em veículos e perícias elétricas; a **Seção de Química Legal**, que atua baseada em conhecimentos de química e metalografia, na revelação de marcas suprimidas ou alteradas, assim como para detecção de vestígios inaparentes; a **Seção de Balística Forense**, que realiza perícias em armas de fogo e suas respectivas munições; a **Seção de Documentoscopia Forense**, cujo campo de atuação são as perícias relativas às falsificações em documentos e outros materiais; a **Seção de Levantamento de Locais**, que efetua exames periciais em locais de morte e de disparo de arma de fogo; o **Núcleo de Perícias Ambientais**, incumbido de realizar todas as perícias relativas a crimes ambientais de qualquer natureza; a **Seção de Informática Forense**, que executa exames periciais em *hardware*, *software*, além de atua na área criminal de crimes de Internet.

A sede do Departamento de Criminalística fica localizada, atualmente, na Avenida Princesa Isabel, nº 1056, no bairro Santana, em Porto Alegre. O Departamento tem, ainda, quatro postos regionais situados nas cidades de Caxias do Sul, Pelotas, Santa Maria e Passo Fundo. Tais postos regionais foram criados a partir da publicação do Decreto nº 40.623, de 12-02-2001, o qual estabelece nova divisão territorial para o Instituto-Geral de Perícias, onde os incisos I ao V, do artigo 1º, apresentam as sedes regionais e suas respectivas áreas de abrangência, mostradas a seguir:

I - Região 1 - Município-Sede Santa Maria, abrangendo os Municípios pertencentes às Regiões Alto Jacuí, Central, Campanha e Fronteira Oeste;

II - Região 2 - Município-Sede Caxias do Sul, abrangendo os Municípios

pertencentes às Regiões Serra, Nordeste, Vale do Rio Pardo, Vale do Caí e Vale do Taquari;

III - Região 3 - Município-Sede Pelotas, abrangendo os Municípios pertencentes às Regiões Sul e Centro Sul;

IV - Região 4 - Município-Sede Passo Fundo, abrangendo os Municípios pertencentes às Regiões Médio Alto Uruguai, Norte, Produção, Fronteira Noroeste, Missões e Noroeste Colonial;

V - Região 5 - Município-Sede Porto Alegre, abrangendo os Municípios pertencentes às Regiões Hortênsias, Paranhana - Encosta da Serra, Metropolitano - Delta do Jacuí, Vale do Rio dos Sinos e Litoral.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DADOS, INFORMAÇÕES E CONHECIMENTO

Cabe aqui destacar a diferença existente entre os conceitos de dados, informações e conhecimento, termos que, muitas vezes, têm seu significado confundido com outro e que são bastante utilizados quando se trabalha com sistemas de informação.

Pode-se dizer que dados são elementos ou quantidades conhecidas, que servem de base à solução de um problema, ou para formação de um consenso sobre algo. Stair (1998) salienta que dados são os fatos em sua forma primária e há vários tipos que podem ser usados para representá-los. Quando estes fatos estão organizados ou arranjados de uma forma significativa, eles passam a ser informação, a qual adquire um valor adicional além do valor do fato em si.

Entretanto, Davenport (1998) define dados como sendo observações sobre o estado do mundo, fatos brutos que podem ser facilmente estruturados, quantificados e transferíveis. Para ele, a informação é definida como a transformação dos dados pelas pessoas, necessitando que seja feita uma análise pessoal, que por mais simples que seja, poderá ser objeto de discordância quanto à sua definição. O autor acredita, ainda, que o conhecimento é a informação contextualizada por alguém que lhe deu uma interpretação, exigindo que houvesse uma reflexão sobre o conhecimento, o acréscimo de sabedoria por parte de quem realiza a análise, além de considerar suas implicações mais amplas. É considerado de difícil estruturação e transferência entre pessoas ou grupos, diferentemente dos dados e informações.

Na concepção de Turban, Rainier Jr. e Potter (2007), a informação se refere a dados que foram organizados de modo a terem significado e valor para o receptor, o qual interpreta o significado e elabora conclusões e implicações da informação.

Define, também, que o conhecimento consiste em dados e/ou informações que foram organizados e processados para transmitir entendimento, experiência, aprendizagem acumulada e prática aplicadas a um problema ou atividade atual.

3.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Um sistema de informação (SI) pode ser definido, segundo Laudon e Laudon (1999), como um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações.

Os sistemas de informação essencialmente transformam a informação em uma forma utilizável para a coordenação de fluxo de trabalho de uma organização, ajudando funcionários e gestores a tomar decisões, analisar e visualizar assuntos complexos e resolver outros tipos de problemas, fazendo isso através de um ciclo de três atividades básicas: entrada, processamento e saída.

A entrada corresponde à captação ou à coleta de fontes de dados brutos de dentro da organização ou de seu ambiente externo, através de formulários em papel que, após, são devidamente registrados, codificados e classificados. O processamento envolve a conversão dessa entrada bruta em uma forma mais útil e apropriada, organizando os dados para que sejam analisados e manipulados de forma que sejam mais facilmente entendidos pelas pessoas que fazem uso deles. A saída está relacionada com a transferência da informação processada às pessoas ou atividades que a usarão, podendo admitir várias formas, como relatórios impressos, apresentações gráficas ou até mesmo dados que serão enviados para outros sistemas de informação.

3.2.1 Sistemas de Apoio à Decisão

Um sistema de apoio à decisão (SAD) é um sistema de informação computadorizado que combina modelos, que são representações simplificadas da realidade, e dados em uma tentativa de resolver os problemas semi-estruturados e alguns problemas não-estruturados, com intenso envolvimento do usuário (TURBAN; RAINIER Jr.; POTTER, 2007). Para Laudon e Laudon (1999), um sistema de apoio à decisão, segundo uma definição funcional, é um sistema interativo, sob controle do usuário, que oferece dados e modelos para dar suporte à discussão e à solução de problemas semi-estruturados.

Antes de prosseguir, convém explicitar o significado de alguns termos mencionados anteriormente. Problemas não-estruturados se referem a problemas complexos para os quais não existem soluções prontas, sendo usada, em muitos casos, a intuição humana como base para a tomada de decisão. Já os problemas semi-estruturados, apresentam apenas algumas etapas do processo de decisão de forma estruturada, ou seja, que já possuam soluções padronizadas em decorrência do caráter repetitivo e rotineiro de algumas de suas ações. Assim, os problemas semi-estruturados exigem uma combinação de procedimentos de solução padrão e julgamento individual.

Desta forma, um SAD possui uma série de habilidades que podem ser destacadas, entre elas, a adaptabilidade pelo usuário ao longo do tempo para lidar com condições em constante mudança, a promoção do aprendizado, o que leva a novas demandas e a um aperfeiçoamento da aplicação atual, a utilização de modelos quantitativos (padronizados e/ou personalizados) e a facilidade de execução das análises de sensibilidade.

A análise de sensibilidade é o estudo do impacto que as mudanças em uma ou mais partes de um modelo de tomada de decisões acarretam sobre as outras partes, verificando, normalmente, o efeito que as mudanças nas variáveis de entrada causam sobre as variáveis de saída.

3.3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE NEGÓCIOS

Segundo Lachtermacher (2002), os objetivos da ciência que trata da resolução de problemas de negócios, utilizando métodos matemáticos, estatísticos e computacionais, podem ser enumerados a seguir:

a) Converter dados em informações significativas, transformando dados brutos através do seu armazenamento de forma organizada em dados, os quais podem ser transformados em informações gerenciais pelos Sistemas de Informações Gerenciais (SIG). Tais informações possibilitam que sejam usadas no processo de tomada de decisão através dos Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), vindo a serem acumuladas em bases de conhecimento através de Sistemas Especialistas (SE). Um esquema do processo citado é mostrado na Figura 2.

b) Apoiar o processo de tomada de decisão de formas transferíveis e independentes, através do suporte de Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), evitando que as decisões a serem tomadas dependam de um único decisor e assegurando, dessa forma, que o processo tenha mais transparência.

c) Criar sistemas computacionais úteis para os usuários não técnicos, tornando mais facilitada a utilização dos sistemas e, conseqüentemente, o processo de tomada de decisão nos níveis estratégico, tático e operacional.

3.4 PESQUISA OPERACIONAL

A Pesquisa Operacional (PO) é um método científico de tomada de decisão. Foi, no entanto, durante a segunda guerra mundial que o termo "pesquisa operacional" foi utilizado, pela primeira vez, quando equipes interdisciplinares de cientistas procuraram desenvolver métodos para resolver determinados problemas de operações militares. O sucesso desse método motivou o mundo empresarial e acadêmico a utilizar essas técnicas para solução de problemas organizacionais

(SHAMBLIN; STEVENS, 1979).

A Pesquisa Operacional apresenta um enfoque sistêmico, ou seja, valoriza o conhecimento científico de várias disciplinas e tem a concepção de que os problemas reais são representados por sistemas complexos que interagem com fatores internos e externos do ambiente (ANDRADE, 1989).

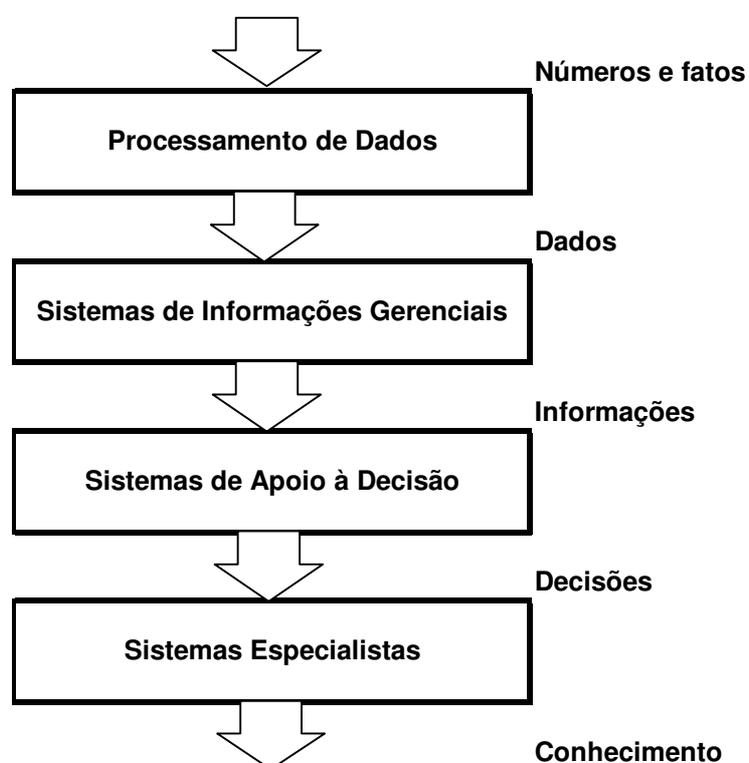


Figura 2 - Processo de transformação de dados brutos em conhecimento.

Fonte: Adaptado de LACHTERMACHER (2002).

Outro aspecto importante da PO, facilitador do processo de tomada de decisão, é a utilização de modelos, pois permitem a "experimentação", o que significa que uma decisão pode ser melhor avaliada e testada antes de ser implementada (ANDRADE, 1989).

O campo da Pesquisa Operacional surgiu com o propósito de resolver problemas reais. Ela começa descrevendo um sistema por intermédio de um modelo e, depois, manipula esse modelo para descobrir o melhor modo de operar o sistema (SHAMBLIN; STEVENS, 1979). Para Jensen e Bard (2003), a PO procura estudar

um sistema ou uma organização com o objetivo de melhorar as suas operações. A utilização de modelos e técnicas matemáticas é apenas o meio e não o fim do estudo.

Embora o desenvolvimento de técnicas quantitativas para resolver complexos modelos matemáticos seja muito valioso e considere-se uma importante contribuição de acadêmicos e pesquisadores, para a Pesquisa Operacional o principal foco é a aplicação desses métodos (JENSEN; BARD, 2003).

Antes de entrar, detalhadamente, no processo de solução de problemas da PO, será realizada, a seguir, uma breve revisão sobre a tomada de decisão e a conceituação de modelo.

3.4.1 Processo de tomada de decisão

Tomar decisão sobre como planejar, organizar, dirigir e controlar as atividades são questões que todas as organizações enfrentam. Uma pessoa física pode analisar o problema e escolher a melhor alternativa de decisão de modo informal. Em uma organização, os problemas são muito mais amplos e complexos, envolvendo riscos e incertezas. O processo de decisão, em uma organização, conforme Shimizu (2001), deve ser estruturado e resolvido de maneira formal, detalhada, consistente e transparente.

Para Turban e Meredith (1994), decisão é a conclusão de um processo em que é escolhido um curso de ação entre duas ou mais alternativas para atingir determinado objetivo. Esse processo é chamado de tomada de decisão e é sinônimo de todo processo de gestão/administração. Por exemplo, o processo de planejamento envolve várias questões de decisão, tais quais: O que deve ser feito? Quando? Como? Onde? Por quem? Portanto, planejamento implica uma tomada de decisão.

Em geral, os processos de tomada de decisão consistem em quatro etapas principais (TURBAN; MEREDITH, 1994):

- 1ª) definição do problema;
- 2ª) busca de alternativas para resolver o problema;
- 3ª) avaliação das alternativas;
- 4ª) escolha de uma alternativa.

Entretanto, Daft (2005) sugere a inclusão de outras duas etapas neste processo, quais sejam a implementação da alternativa escolhida e sua futura avaliação e *feedback*, a fim de verificar se a decisão foi tomada de acordo com o que se pretendia.

Porém, para Hansen (2002), o processo decisório compreende três fases as quais interagem fortemente, obedecendo, entretanto, a uma seqüência lógica adequada. Estas fases são denominadas de fase de identificação, considerada uma fase de inteligência onde se busca a identificação do contexto, de forma a estabelecer as condições para a tomada de decisão, a fase de desenvolvimento, com caráter inventivo, de desenvolvimento do projeto e de análise das possíveis alternativas de decisão, e a fase de seleção, na qual ocorre a escolha de uma alternativa de ação.

Certas fases podem ser realizadas repetidamente, tanto de forma autônoma como interativamente com outras fases numa dada etapa, como a etapa de projeto, a qual pode requerer novas avaliações de parte da fase de identificação.

As três fases mencionadas se subdividem em etapas que são descritas a seguir.

Dentro da fase inicial (Identificação), existe a etapa de reconhecimento, responsável pela identificação de problemas, crises e oportunidades, definindo os estados e o contexto da situação que se apresenta, e a etapa de diagnóstico, onde ocorre a busca de compreensão do problema, o estabelecimento da delimitação do problema e a determinação das relações de causa e efeito.

A fase intermediária (Desenvolvimento) apresenta a etapa de pesquisa, onde acontece a busca de soluções já aprovadas e a identificação de possíveis

critérios de avaliação, além da etapa de projeto, há a concepções de soluções particulares, a adequação de soluções anteriormente adotadas e a definição dos critérios de avaliação.

A última fase (Seleção) possui um número maior de etapas que as anteriores, mas sua importância tem o mesmo valor que as demais, uma vez que a integração das três fases é que leva ao resultado desejado. Assim, nesta fase, há a etapa de criação de cenários, onde ocorre um processo de enquadramento das soluções e alternativas propostas segundo o contexto e/ou o estado em julgamento. A etapa de julgamento e avaliação estabelece a ponderação dos critérios adotados, escolhe o método de avaliação e faz a preparação da análise das alternativas, enquanto que a etapa de análise e avaliação executa a análise das soluções e alternativas propostas e das avaliações das mesmas segundo o contexto e/ou estado em julgamento. Restam, ainda, a etapa de negociação e avaliação, onde há a identificação dos atores e/ou agentes do processo, o estabelecimento do processo de negociação, a adequação dos métodos de avaliação e o processo de seleção de alternativas, além da etapa de decisão, onde ocorre a tomada de posição do decisor.

3.4.1.1 A abordagem científica e a tomada de decisão

A abordagem científica é um processo racional, formalizado, e muitas descobertas científicas, desde Descartes, podem a ela ser creditadas. Consiste nos seguintes passos, segundo Turban e Meredith (1994):

- a) o problema para análise é definido, e as condições para observação são determinadas;
- b) observações são feitas sob diferentes condições para determinar o comportamento do sistema que contém o problema;
- c) baseando-se nas observações, uma hipótese é concebida, descrevendo como se relacionam os fatores envolvidos ou qual é a melhor solução para o problema;

- d) para testar a hipótese, um experimento é projetado;
- e) o experimento é executado e medidas são obtidas e registradas;
- f) o resultado do experimento é analisado, e a hipótese pode ser aceita ou rejeitada.

O processo de tomada de decisão é muito similar ao processo científico, conforme é descrito a seguir:

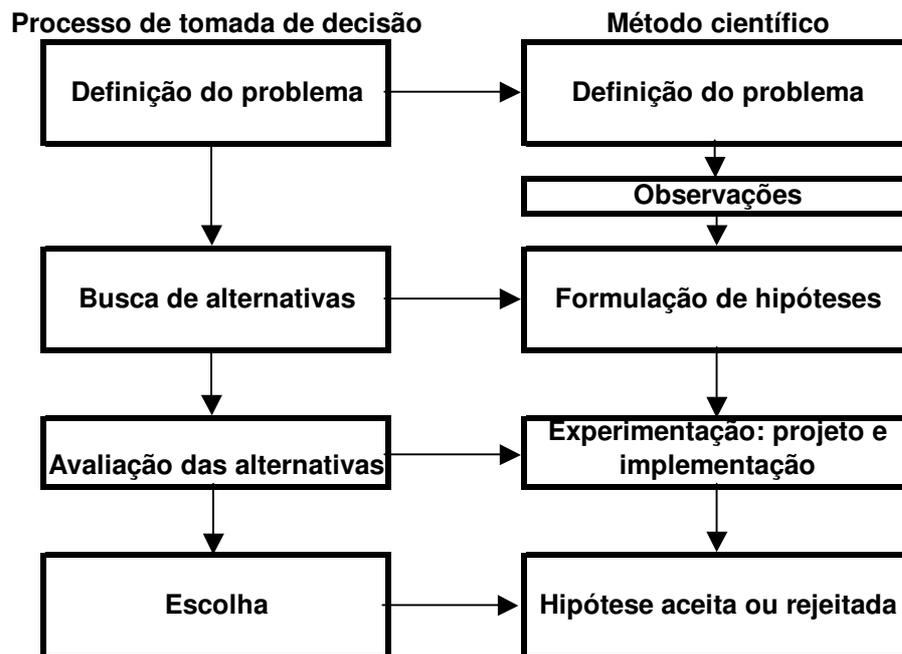


Figura 3 - Relação entre o processo de tomada de decisão com a abordagem científica.

Fonte: Adaptado de TURBAN; MEREDITH (1994).

3.4.2 Modelos

Um modelo pode ser definido, segundo Pidd (p. 1998, p. 23), como: "[...] uma representação da realidade projetada para algum propósito definido".

Em geral, a pesquisa operacional analisa os problemas de decisão por meio de modelos matemáticos que são representações simbólicas do problema em questão. O que se faz é procurar enquadrar o problema em um modelo já disponível e de utilidade comprovada.

Um problema pode ser visto de várias formas por distintas pessoas devido às diferentes percepções de realidade do mundo que cada indivíduo possui. Em outras palavras, diferentes modelagens da realidade podem ser construídas para uma única realidade aparente. Outra consideração importante, a respeito de modelar a realidade, é o fato de aceitar que um modelo jamais possa estar completo, por duas razões (PIDD, 1998, p. 24):

1ª) se um modelo fosse um mapeamento completo de algo, então, ele apenas seria tão complexo quanto a coisa real;

2ª) a menos que se inclua o universo inteiro em um modelo, sempre haverá o risco de faltar algo.

Baseando-se nos argumentos apresentados, e somando-se ao fato de que, geralmente, constrói-se um modelo para melhorar algo ou resolver um problema, chega-se à seguinte definição: "um modelo é uma representação externa e explícita de parte da realidade vista pela pessoa que deseja usar aquele modelo para entender, mudar, gerenciar e controlar parte daquela realidade" (PIDD, 1998, p. 25).

Os benefícios da utilização de modelos, conforme Turban e Meredith (1994), para a tomada de decisão são:

a) modelos possibilitam a compreensão do tempo; anos de operação podem ser simulados, em minutos ou segundos, em um computador;

b) manipulação do modelo é muito mais fácil do que a manipulação de um sistema real;

c) o custo de cometer erros, durante experimentos de tentativa e erro, é muito mais baixo quando feitos no modelo;

d) o ambiente envolve muitas incertezas. O uso de modelos permite o cálculo de riscos num processo de tomada de decisão;

e) o custo de modelar é muito mais baixo do que um experimento similar conduzido num sistema real;

f) modelos realçam e reforçam o aprendizado;

g) a utilização de modelos matemáticos permite uma rápida identificação e análise de uma grande e, muitas vezes, quase infinita, possibilidade de soluções.

Os modelos são, basicamente, simplificações e representações aproximadas de algum aspecto da realidade. Apesar de não serem 100% fidedignos da realidade, Pidd (1998) ressalta e eles não precisam ser exatos para serem úteis. O mesmo autor cita o exemplo das rotas de metrô que são exibidas nas estações para o público. Esses mapas permitem que o leitor entenda as possíveis rotas por uma distorção deliberada da realidade. Portanto, os elementos necessários em um modelo dependerão do objetivo a que ele se destina.

Conforme Pidd (1998), as impressões do mundo são sempre parciais, tanto no sentido de não se vivenciar, quanto no de poder estar influenciado. Portanto, para se construir um modelo, devem-se coletar essas percepções mal definidas e implícitas e montá-las, de alguma forma suficientemente bem definida, para ser, pelo menos, interpretada e argumentada por outras pessoas.

Shimizu (2001, p. 39) classifica os vários tipos de modelo em:

a) verbais: quando descritos e representados por palavras e sentenças. Exemplos: questionários, sistemas especialistas, etc;

b) físicos: quando representados por algum tipo de material ou hardware, alternando-se suas dimensões, formato e custo. Exemplos: maquete, protótipo;

c) esquemáticos: quando representados por meio de gráficos, tabelas, diagramas ou árvores de decisão;

d) matemáticos: quando representados por equações e valores numéricos ou valores da lógica simbólica. Exemplos: Programação Linear, Rede Neural, etc.

Dentre os diversos tipos de modelos, entretanto, os que mais interessam para essa pesquisa são os modelos matemáticos, pois podem descrever um problema de forma resumida, são prontamente computadorizados e facilmente manipulados para testar os diversos resultados. Conforme Moreira (1993), modelos matemáticos são aqueles em que a situação problema ou as propriedades de um objeto são representadas por um sistema de símbolos e relações matemáticas,

como equações e inequações, passíveis de manipulação na busca de uma solução ou no estudo do comportamento do objeto sob certas condições.

Conforme Shimizu (2001, p. 39), um modelo matemático "pode ser visto como uma caixa preta que recebe as entradas (parâmetros, variáveis exógenas e decisões), e processa essas informações para produzir as saídas (variáveis endógenas ou resultados da decisão)".

3.5 PROCESSO DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

As decisões, na sociedade moderna, são, geralmente, feitas sob circunstâncias caracterizadas por conflitos de objetivos, ambiente instável, recursos limitados, incertezas, competição acirrada, etc. A PO é uma disciplina que visa a contribuir para o processo de tomada de decisão, neste ambiente complexo e turbulento. Portanto, o objetivo da pesquisa operacional é fornecer uma estrutura básica para a construção de modelos de problemas de decisão, providenciar a melhor solução e implementar tal solução para resolver o problema. Alguns campos da ciência são muito semelhantes com a PO tais como: ciência administrativa, ciência da decisão, gestão das operações e engenharia de sistemas, por exemplo (JENSEN; BARD, 2003).

Jensen e Bard (2003) chamam a metodologia de um estudo de PO de processo de solução de problemas, composto pelos seguintes passos, conforme a Figura 4:

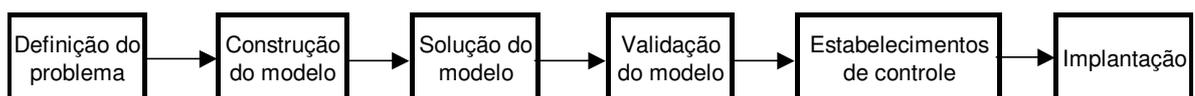


Figura 4 - Esquema do processo de solução de problemas.

Fonte: Adaptado de JENSEN; BARD (2003).

3.5.1 Definição do problema

A tomada de decisão tem início a partir da constatação de um problema que pode ser real ou abstrato, envolver operações atuais ou futuras e ser um esforço para melhorar a eficiência de uma operação ou a resposta a uma crise inesperada (JENSEN; BARD, 2003).

Na formulação do problema, devem-se estabelecer, com clareza, os objetivos, os cursos alternativos de ações, as restrições, as suposições apropriadas, as descrições dos processos e os dados necessários. É essencial em PO que o problema, em consideração, seja claramente definido. É praticamente impossível obter uma resposta "certa" para um problema mal formulado (SHAMBLIM; STEVENS, 1979).

É nessa etapa que os limites do sistema em estudo devem ser identificados. Jensen e Bard (2003) alertam que as decisões, em geral, têm impactos que vão além do interesse imediato do tomador de decisão e, portanto, os limites devem abranger esses efeitos preliminares. Em geral, usa-se uma abordagem sistêmica para mostrar que a análise tem uma abrangência que vai além dos efeitos locais de uma ação, entretanto, todos os estudos têm limites que precisam estar bem definidos nesta etapa.

3.5.2 Construção do modelo

Modelar ou formular um problema envolve a concepção e a abstração de um problema para uma forma matemática. Nessa etapa, todas as variáveis relevantes são identificadas e é formulada uma equação descrevendo as relações entre as variáveis. Simplificações são feitas, quando necessário, por meio de um conjunto de suposições (TURBAN; MEREDITH, 1994).

A tarefa de modelar envolve uma série de atividades inter-relacionadas e

metodologias. Conforme Turban e Meredith (1994), as mais importantes são:

- a) os componentes do modelo;
- b) métodos de solução;
- c) relações matemáticas.

3.5.2.1 Os componentes do modelo

Todos os modelos matemáticos são compostos por três componentes básicos: variáveis de resultado, variáveis de decisão e fatores não controláveis. Esses componentes são conectados por relações matemáticas (figura).

a) Variáveis de resultado

As variáveis de resultado refletem a efetividade de um sistema e informam como foi a performance do sistema e os resultados. São variáveis dependentes, o que significa que, para que o evento representado por essa variável ocorra, outro evento deve ocorrer primeiro. Ou seja, as variáveis de resultado dependem dos eventos representados pelas variáveis de decisão e pelos fatores não controláveis. Elas também têm outros nomes (TURBAN; MEREDITH, 1994):

- saídas do sistema;
- medidas de performance;
- medidas de efetividade;
- resultados;
- objetivos.

b) Variáveis de decisão

As variáveis de decisão são os valores que devem ser determinados pelo

modelo, de acordo com os objetivos e restrições do sistema. As variáveis de decisão são chamadas de "desconhecidas" e, matematicamente, classificadas como sendo independentes. O que se procura é encontrar os melhores valores (ou satisfatórios) para as variáveis de decisão (TURBAN; MEREDITH, 1994).

c) Fatores não controláveis

Em todas as situações de decisão, existem fatores (variáveis, constantes e parâmetros) que afetam as variáveis de resultado, mas não estão sob o controle do tomador de decisão. Exemplos: taxa de atratividade, leis e regulamentações, impostos, preços dos fornecedores, etc. Essas variáveis pertencem ao ambiente e influenciam o processo de tomada de decisão (TURBAN; MEREDITH, 1994).

3.5.2.2 Métodos de solução

a) Modelos analíticos

Os modelos analíticos usam fórmulas matemáticas para derivar diretamente, em um passo, uma solução ótima ou prever certo resultado. Os modelos analíticos são dedutivos, ao contrário dos modelos numéricos os quais são essencialmente indutivos (TURBAN; MEREDITH, 1994).

b) Modelos heurísticos

São modelos com procedimentos passo a passo ou regras que, em um número finito de passos, fornecem uma solução satisfatória. Essas regras são baseadas tanto em experimentos como em aspectos lógicos. São técnicas fáceis e rápidas de aplicar, mas com limitações. Em muitos casos, a heurística é o único meio econômico e prático para resolver problemas complexos (TURBAN; MEREDITH, 1994).

c) Modelos numéricos

Técnicas numéricas consistem em comparações de tentativa e erro de

muitas soluções, tanto ótimas como não ótimas. Os modelos que geram soluções ótimas são aqueles baseados em enumeração completa e em algoritmos (TURBAN; MEREDITH, 1994).

d) Enumeração completa

Quando se verificam todas as possíveis soluções, então, está se fazendo uma enumeração completa. Essa técnica é viável quando o número de alternativas é relativamente pequeno: do contrário, a abordagem é lenta ou mesmo impossível de aplicar (TURBAN; MEREDITH, 1994).

3.5.2.3 Relações matemáticas em um modelo

Os componentes de um modelo matemático são relacionados por um conjunto de expressões matemáticas como as equações ou inequações. As relações matemáticas em um modelo, em geral, incluem duas principais partes: a função objetivo e as restrições (TURBAN; MEREDITH, 1994):

a) Função objetivo:

A função objetivo expressa a relação das variáveis dependentes do modelo com as variáveis independentes. As restrições representam as limitações e as necessidades impostas pelo sistema de produção devido a leis, competição, escassez de recursos, tecnologia, capacidade produtiva, entre outros fatores.

3.5.3 Solução do modelo

Conforme Turban e Meredith (1994), solução para um modelo significa encontrar um específico conjunto de valores para as variáveis de decisão que resultam num nível desejado de resultado. Os procedimentos para solucionar

problemas padrões de Pesquisa Operacional estão bem desenvolvidos e já existem programas de computadores com códigos para resolver a maioria dos problemas. Porém, o importante para o usuário desses programas é entender alguns conceitos e metodologias envolvidas nesta etapa.

Alguns métodos podem prescrever soluções ótimas, enquanto outros apenas avaliam soluções candidatas e, assim, necessitam de uma abordagem de tentativa e erro para achar a alternativa de ação mais aceitável (JENSEN; BARD, 2003).

Primeiramente, é importante entender o critério de escolha. O tomador de decisão está procurando a melhor solução ou uma solução aceitável? Entre vários critérios de escolha, Turban e Meredith (1994) destacam os seguintes:

a) Otimização

Uma alternativa ótima é aquela que demonstra ser a melhor entre todas as possíveis alternativas. "A otimização prescreve o curso de ação que o tomador de decisão deve seguir" (TURBAN; MEREDITH, 1994, p. 35). Portanto, modelos que buscam a otimização são referidos como modelos normativos e estão baseados nos seguintes pressupostos:

- o Homem é um ser econômico cujo objetivo é maximizar suas metas pessoais, ou seja, o tomador de decisão é racional;
- em uma situação de tomada de decisão, todas as alternativas de ações e suas conseqüências são conhecidas.

Nos termos da pesquisa operacional, a otimização pode ser alcançada em dois caminhos básicos: 1º) atingindo o maior nível (maximização) de um objetivo realizado por um conjunto de recursos; 2º) achando a alternativa de menor custo (minimização) que vai atender à necessidade de um determinado objetivo.

b) Subotimização

Pela definição, otimizar requer que o tomador de decisão considere o impacto de cada alternativa de decisão em toda organização ou sistema em

questão. Uma decisão feita em uma área (departamento, sistema, região, etc.) irá afetar outras áreas. Por exemplo, uma decisão de baixar o preço de determinado produto para aumentar as vendas poderá afetar o departamento de produção que deverá aumentar sua produtividade. Porém, muitas vezes, é inviável resolver um problema de pesquisa operacional, levando em conta todos os efeitos de cada alternativa de solução num sistema (organização, departamento, área) inteiro. Portanto, para fins práticos, é necessário "fechar" o sistema definindo limites. Essa abordagem é chamada de subotimização e é muito utilizada por ser mais rápida e fácil de modelar, rendendo resultados aceitáveis. Quando uma solução é posta em prática, pode-se verificar se ela produziu efeitos negativos nos demais sistemas (áreas, departamentos, organizações). Não constatando efeitos negativos significativos, então, pode-se considerar que tal solução é ótima sob um ponto de vista sistêmico (TURBAN; MEREDITH, 1994).

c) Solução satisfatória

O modelo da solução satisfatória é baseado no modelo da racionalidade limitada, no qual segundo Herbert Simon (apud MOTTA; VASCONCELOS, 2004), é muito difícil que um tomador de decisões tenha acesso e possa mensurar todas as possibilidades de ação, tendo em vista a impossibilidade física de ter acesso a todas as informações e aos altos custos envolvidos. Portanto, a maioria das decisões humanas, tanto individuais como organizacionais, envolvem certa aceitação para o estabelecimento de uma decisão satisfatória.

Nos problemas de pesquisa operacional, isso acontece, pois, em geral, a otimização não é atingível devido ao custo e tempo requerido. Nesse tipo de solução, o tomador de decisão estabelece um nível desejado de solução para seu objetivo e procura pela alternativa até que encontra aquela adequada ao seu objetivo.

Os modelos da Pesquisa Operacional que utilizam o critério satisfatório são classificados como descritivos, pois descrevem sistemas ou fenômenos como eles são. Modelos descritivos são usualmente aplicados em problemas de decisão, quando os modelos normativos não podem ser aplicados, e são usados para prever o comportamento de um sistema sob vários pressupostos (TURBAN;

MEREDITH, 1994).

Nessa etapa, é importante conhecer o tipo de soluções que os modelos de PO geram, as quais podem ser classificadas em possíveis ou não possíveis, ótimas e não ótimas e únicas ou múltiplas (TURBAN; MEREDITH, 1994):

a) possíveis ou não possíveis: uma solução é dita possível quando ela satisfaz todas as restrições e requisitos do problema. Violando uma ou mais restrições, a solução se torna "não possível";

b) ótima ou não ótima: uma solução ótima é a melhor de todas as possíveis soluções. Para uma solução ser dita "ótima", é necessário verificar todas as soluções possíveis e obter a confirmação de que a que foi proposta é a melhor. Uma solução possível que não seja ótima é dita "não ótima";

c) única ou múltipla solução: quando só existe uma única ótima solução, esta é denominada de solução única. Quando existem mais de uma solução ótima, então, existem múltiplas soluções para um problema.

3.5.4 Validação do modelo e teste de sensibilidade

Após um modelo ser construído, é importante saber o quanto ele representa a realidade. Será que as previsões feitas no modelo são exatas? O modelo representa o comportamento do sistema sob reais circunstâncias? O modelo tem relevância para o problema original? Soluções obtidas por estudos quantitativos podem não ser previsíveis, mas, muitas vezes, é comum não surpreenderem.

Uma maneira de testar o modelo é tentar colocar outros dados e ver se a solução se assemelha com o comportamento histórico do sistema. É muito comum, também, a utilização de testes de sensibilidade, ou seja, usar o modelo sob uma variedade de conjunturas, modificando o conjunto de valores dos parâmetros (JENSEN; BARD, 2003).

A análise de sensibilidade tem a função de ajudar o tomador de decisão, quando existe incerteza quanto à acuracidade de suas informações. Na análise de sensibilidade, as informações e dados são alterados para verificar que efeitos surtirão na solução. Em outras palavras, a análise de sensibilidade tem o objetivo de determinar o efeito de variações nas variáveis independentes sobre as variáveis dependentes (TURBAN; MEREDITH, 1994). A análise de sensibilidade também tem o objetivo de determinar o efeito de variação dos "fatores não controláveis" sobre a função objetivo e as variáveis dependentes.

Conforme Turban e Meredith (1994), o que se busca com a análise de sensibilidade é a resposta às seguintes questões:

a) Que mudança pode ocorrer, numa certa variável independente, sem que haja uma mudança na solução proposta?

b) Qual a magnitude da mudança ocorrida na solução resultante de uma mudança nas variáveis independentes?

c) Quais das variáveis independentes são mais sensíveis? Quais das variáveis independentes são menos sensíveis?

d) A solução proposta é muito sensível? Ou seja, a solução inclui variáveis sensíveis que, quando ocorrem pequenas alterações, poderão alterar a solução, fazendo com que ela não seja mais ótima?

É importante ter a noção de que a solução do modelo é apenas uma proposta que serve como guia para a tomada de decisão. O tomador de decisão pode incorporar outros valores intangíveis e práticos que não foram incorporados no modelo no momento da decisão.

3.5.5 Estabelecimento de controles

Depois que o modelo e sua solução foram considerados aceitáveis,

estabelecem-se procedimentos para solucionar o problema de forma rotineira, o que pode ser feito definindo um conjunto de regras, descrição de tarefas e regulamentos, para que uma pessoa ou um programa de computador possa solucionar um problema a partir de um conjunto de dados e informações.

O problema é que o mundo é dinâmico, ou seja, as situações mudam, tornando o modelo e sua solução inapropriados. Sendo assim, é importante que se criem formas de controle que indiquem, imediatamente, as mudanças no sistema, de modo que o modelo possa ser revisto e/ou atualizado sistematicamente (SHAMBLIN; STEVENS, 1979).

3.5.6 Implantação

Os resultados gerados por um modelo representam uma solução para um simplificado cenário da realidade. Implementar, talvez, seja a tarefa mais difícil da pesquisa operacional, por implicar mudanças, seja numa organização, num sistema ou num departamento. Jensen e Bard (2003) recomendam que todos os envolvidos no problema devem participar do processo ou, pelo menos, serem consultados durante as várias etapas, incluindo a formulação do problema, teste da solução e do estabelecimento de procedimentos de controle.

Shamblin e Stevens (1979) ponderam que as etapas do estudo de PO não são rígidas e, freqüentemente, devem ser modificadas. Além disso, há muita inter-relação entre as várias fases e o estudo de PO dever ser visto de maneira criativa e engenhosa.

4 MÉTODO

Para desenvolver e validar um modelo de análise e apoio à decisão que auxilie na determinação da melhor localização dos postos regionais do Departamento de Criminalística, baseando-se naquilo que foi proposto de acordo com a revisão da literatura, sempre tendo em mente as definições dos processos de tomada de decisão e de solução de problemas, foi feita uma análise da situação em que o órgão, objeto deste estudo, se encontra, realizando, inicialmente, entrevistas com pessoas que estão envolvidas com a questão da regionalização e descentralização das atividades do DC, a fim ampliar a compreensão do problema em questão.

Com a realização das entrevistas, foi possível identificar quais os principais fatores envolvidos, atualmente, no processo de regionalização e descentralização das atividades do Departamento de Criminalística, quais sejam os índices de criminalidade nos municípios, a área de atuação na região onde o posto do DC está situado, a cooperação dos municípios com o Estado, no sentido de disponibilização de infra-estrutura, a necessidade de determinados tipos de perícias específicas, além do critério político.

Em outra etapa, foi realizada uma pesquisa de dados e informações, junto a fontes secundárias, como os dados do Sistema de Protocolo Geral de Perícias (PGP), além de dados externos à Instituição, oriundos de órgãos como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Fundação de Economia e Estatística (FEE), o Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER), entre outros, bem como em publicações técnicas, revistas, periódicos e demais documentos.

Feita esta análise preliminar, foram definidos critérios e atributos de análise que impactavam diretamente sobre os objetivos pretendidos. Diante da grande quantidade de dados e informações envolvidas no problema, foi escolhido, para se determinar em quais cidades deveriam ser instalados os Postos de Criminalística no Rio Grande do Sul, o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), um ambiente de apoio à decisão que leva em consideração uma série de critérios e atributos para

que uma alternativa seja selecionada dentre um determinado número de opções previamente estipulado. A validação do método proposto será efetuada por meio de estudo de caso.

4.1 O MÉTODO AHP - Analytic Hierarchy Process

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) é um método de análise multicriterial que fornece uma quantidade matemática para variáveis de decisão que melhor atinge um grupo de objetivos. Constitui uma técnica para auxiliar o tomador de decisão na estruturação e hierarquização de problemas e situações complexas, onde haja objetivos ou critérios múltiplos nos quais se baseia a decisão, como comparar alternativas de acordo com vários critérios. Trata-se de um processo para desenvolver uma contagem numérica a fim de classificar cada alternativa de decisão, baseada em quão bem cada alternativa atinge os critérios do tomador de decisão.

O método AHP divide o problema geral em avaliações de menor importância, enquanto mantém, ao mesmo tempo, a participação desses problemas menores na decisão global. Ou seja, ao encarar um problema complexo, é mais fácil dividi-lo em outros menores, porque, quando solucionados individualmente e depois somados, estes representam a decisão do problema inicial buscada, habilitando os tomadores de decisão a estruturar um problema complexo na forma de uma simples hierarquia e avaliar um grande número de fatores qualitativos e quantitativos em uma maneira sistemática sob múltiplos critérios conflitantes.

O método em questão possui seu embasamento teórico alicerçado em quatro axiomas, quais sejam:

Axioma 1: dadas duas alternativas quaisquer, a comparação de seus valores de avaliação segundo um critério é recíproca, ou seja, $a_{ij} = 1/a_{ji}$, para todo i, j ;

Axioma 2: nenhuma alternativa é infinitamente melhor ou pior que outra, no máximo em 9 vezes;

Axioma 3: todo o processo de decisão é hierarquizado e estruturado;

Axioma 4: devem ser considerados todos os critérios e alternativas que influem no processo decisório em análise.

Uma medida que deve ser tomada quando se busca a resolução de problemas complexos é o desmembramento deste problema em um número pequeno de elementos componentes, onde será tomada a devida decisão, estruturando-os, assim, numa forma hierárquica. A elaboração de uma série de comparações, par a par, entre tais elementos, de acordo com uma escala numérica, servirá para que haja uma estimacão dos pesos relativos entre os elementos, indicando a predominância de um sobre o outro.

Segundo Saaty e Alexander (1989), o benefício do método é que, como os valores dos julgamentos das comparações paritárias são baseados em experiência, intuição e também em dados físicos, o AHP pode lidar com aspectos qualitativos e quantitativos de um problema de decisão.

Para a estimacão dos pesos relativos entre os elementos, utiliza-se o quadro a seguir para a devida comparacão.

Nível de Preferência	Valor Numérico
Igualmente preferido	1
Igualmente para moderado	2
Moderadamente preferido	3
Moderadamente para fortemente preferido	4
Fortemente preferido	5
Fortemente para muito fortemente preferido	6
Muito fortemente preferido	7
Muito fortemente para extremamente preferido	8
Extremamente preferido	9

Quadro 1 – Escala de preferência para comparacão paritária.

Fonte: Adaptado de Saaty e Alexander (1989).

O esboço do processo hierárquico analítico proposto por Saaty foi apresentado em Hansen (2002), e tem as seguintes etapas:

1. Definir os objetivos da análise;
2. Identificacão dos critérios de avaliacaão das alternativas;

3. Identificação das alternativas a serem analisadas;
4. Definição dos pesos relativos dos critérios – normalização das matrizes;
5. Comparação, par a par, das alternativas para cada critério de avaliação;
6. Mensuração relativa das alternativas frente às outras do par analisado – normalização das matrizes;
7. Resolução da inconsistência das matrizes de avaliação, quando necessário;
8. Composição final das prioridades totais, por critérios de análise e global;
9. A relação custo benefício é avaliada ao final.

O presente método pode apresentar inconsistências na avaliação das alternativas segundo os critérios. A forma de resolver este problema é elevar as matrizes ao quadrado buscando a convergência dos valores normalizados. Para tanto, deve ser fixada a precisão desejada.

Uma hierarquia bem construída será um bom modelo da realidade, podendo trazer vantagens. Primeiramente, a representação hierárquica de um sistema pode ser usada para descrever como as mudanças em prioridades nos níveis mais altos afetam a prioridade dos níveis mais baixos. A hierarquia também permite a obtenção de uma visão geral de um sistema, desde os atores de níveis mais baixos até seus propósitos nos níveis mais altos. Finalmente, os modelos hierárquicos são estáveis e flexíveis: estáveis porque pequenas modificações têm efeitos pequenos; já flexíveis porque adições a uma hierarquia bem estruturada não perturbam o desempenho.

A prática da tomada de decisão está ligada à avaliação das alternativas, todas satisfazendo um conjunto de objetivos pretendidos. O problema está em escolher a alternativa que melhor satisfaz o conjunto total de objetivos, estruturando-os logicamente, através da atribuição de pesos numéricos para alternativas com relação a critérios e atributos (SAATY; ALEXANDER, 1989).

4.2 PÚBLICO-ALVO

Apesar do trabalho realizado se tratar de um estudo de caso voltado especificamente para o Departamento de Criminalística, suas aplicações podem ser aplicadas no âmbito dos demais órgãos do Instituto-Geral de Perícias, fazendo as modificações e acréscimos de informações que forem necessárias, uma vez que trata-se de um modelo hierárquico, o qual permite a flexibilidade de suas ações.

4.3 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos utilizados foram entrevistas com responsáveis pelo processo de regionalização das atividades do Departamento de Criminalística, a observação participante do realizador do presente trabalho e a análise de dados em sistemas da organização e de outras fontes de interesse ao estudo.

De posse das informações e dos dados obtidos, fez-se uso do *software Microsoft Office Excel 2007* para estruturação das planilhas e matrizes de priorização propostas pelo método AHP.

5 DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO AHP PARA LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS DO DEPARTAMENTO DE CRIMINALÍSTICA

A partir dos dados relacionados com o tema do presente trabalho, buscados em diferentes fontes, foi possível iniciar a aplicação do método AHP a fim de contribuir na decisão sobre a localização de novos postos do Departamento de Criminalística no Rio Grande do Sul.

Como o método exige, foram definidos, inicialmente, os objetivos da análise, mapeando as prováveis regiões do Estado onde a cobertura de atendimento por parte dos postos do Departamento de Criminalística já existentes, localizados nas cidades de Caxias do Sul, Santa Maria, Passo Fundo e Pelotas, ou mesmo da sede era deficiente ou inexistente. Tal ação tem como finalidade dispor pelo Estado os novos postos do DC, baseando em critérios e atributos definidos a seguir.

Uma vez que o Departamento de Criminalística está vinculado ao Instituto-Geral de Perícias, órgão da Secretaria de Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul, a qual pertence à Administração Direta Estadual, o critério político, muitas vezes, tem grande poder de influência nos caminhos que as Instituições venham a percorrer. Entretanto, neste trabalho busca-se a definição de critérios de caráter mais técnico do que político para a definição da localização dos novos Postos de Criminalística.

Assim, após as entrevistas com responsáveis pelo processo de regionalização e descentralização das atividades do DC, foram definidos critérios, decompostos em atributos que tivessem algum tipo de relação com a escolha dos possíveis locais dos postos e que pudessem ser, de alguma forma, mensurados. Conversas informais com servidores do órgão e a própria experiência do realizador do presente estudo com alguma das questões tratadas também foram levadas em consideração na definição dos critérios e atributos.

Com a realização das entrevistas, foi possível identificar quais os principais fatores envolvidos, atualmente, no processo de regionalização e descentralização das atividades do Departamento de Criminalística, quais sejam os índices de

criminalidade nos municípios, a área de atuação na região onde o posto do DC está situado, a cooperação dos municípios com o Estado, no sentido de disponibilização de infra-estrutura, a necessidade de determinados tipos de perícias específicas, além do critério político.

Com isso, a etapa de identificação de critérios foi superada, resultando no seguinte conjunto de critérios e atributos respectivos, mostrado no quadro abaixo.

Critérios	Atributos
Condições de trabalho	Espaço físico Equipamentos/Viaturas
Condições de atendimento	Área de atendimento População atendida
Registros policiais	Solicitações de perícia Índices de criminalidade
Fatores externos	Proximidade de Universidades Existência de PDML na cidade Distância do PDC mais próximo ou sede
Condições de controle administrativo	Controle administrativo Facilidade operacional

Quadro 2 - Relação dos critérios e atributos para localização do postos do DC.

O critério “Condições de trabalho” está relacionado com a condição de trabalho que os profissionais da Instituição estarão sujeitos, enfocando, principalmente, as questões relacionadas com o espaço físico do posto e a existência de viaturas para o deslocamento aos locais de atendimento e de equipamentos adequados aos exames periciais, quer no atendimento aos locais como também de uso interno no posto, como computadores para execução dos laudos, controle documental e outras rotinas administrativas.

A área de atendimento e a população atendida prevista são atributos decorrentes do critério “Condições de atendimento”, o qual diz respeito à área de atuação do posto, onde ocorre o atendimento tanto no município onde o posto está localizado como em alguns municípios próximos.

Outro fator determinante na escolha de um novo posto do DC está relacionado com alguns índices de criminalidade e registro de ocorrências policiais, principalmente, referentes às taxas de homicídio nas cidades. As solicitações de perícia por parte das Delegacias de Polícia dos municípios, também possibilitam a

verificação de como os serviços do DC necessitam ser alocados. Tais atributos foram desmembrados do critério “Registros policiais”.

Ainda existem os “Fatores externos” envolvidos na escolha das cidades para a localização dos postos do DC, que foram decompostos em atributos relacionados à proximidade de Universidades, uma vez que o trabalho pericial, muitas vezes, utiliza-se do conhecimento científico produzido por estas Instituições, à existência de postos do Departamento Médico Legal na cidade, haja vista a necessidade destes dois órgãos trabalharem conjuntamente, e à distância entre o provável posto e o posto do DC mais próximo ou a sede, indicando as áreas onde a cobertura é deficiente ou inexistente.

No critério “Condições de controle administrativo”, os atributos envolvidos são relativos às rotinas administrativas do posto junto à sede do DC e, inclusive, do próprio posto, como o controle administrativo e a facilidade operacional, que apesar de serem atributos qualitativos, podem ser utilizados no método em questão.

O próximo passo foi a identificação das alternativas responsáveis a atingir os objetivos propostos, ou seja, elencar a relação das cidades candidatas a terem um posto do DC operando no município. Primeiramente, buscou-se junto a fontes de dados secundários, quais seriam as cidades com população acima dos 100 mil habitantes (FEE, 2007). Apareceram 17 cidades como resultado da busca, sendo que nove delas estavam localizadas na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) e as restantes distribuídas na região Sul (Pelotas e Rio Grande), na região do Pampa (Uruguiana e Bagé), na região Central (Santa Maria e Santa Cruz do Sul), na região Nordeste (Caxias do Sul e Passo Fundo).

Como havia, dentre as cidades listadas, quatro onde já existem postos do DC (Caxias do Sul, Santa Maria, Passo Fundo e Pelotas), além da sede, em Porto Alegre, buscou-se, também, outras cidades em regiões afastadas dos municípios que contam com postos do DC para somar-se às anteriores, incluindo cidades das regiões da Fronteira Oeste e Campanha, Norte e Noroeste, Litoral e Central.

Apesar de as cidades da RMPA serem atendidas pelas equipes de profissionais do DC da Capital, as altas taxas de criminalidade verificadas na região, indicam a necessidade de um posto nesta área a fim de melhorar os atendimentos

prestados, mesmo que distância entre o novo posto e a sede seja pequena, quando comparada com outras cidades.

Uma forma de dividir o Estado em regiões é realizada pela Fundação de Economia e Estatística (2007) em muitos de seus estudos, identificando cada uma destas regiões como sendo um Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede), criado através da Lei Estadual 10.283/94. Atualmente, existem 28 Coredes. Já a Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG) divide o Estado em 9 Regiões Funcionais de Planejamento, as quais incorporam e agrupam os Coredes, a fim de ter uma melhor compreensão de cada região ao executar as atividades de gestão e de planejamento.

Como não é desejado que uma alternativa de uma região comprometa a escolha de uma cidade de região distinta, foram definidas 5 zonas no estado, cada uma delas contendo de três a cinco cidades candidatas para a instalação do posto do DC, totalizando 19 cidades. Desta forma, as cidades relacionadas para o estudo estão apresentadas no Quadro 3.

A nova etapa do método AHP é a definição dos pesos relativo dos critérios e dos atributos. Os pesos foram obtidos através de uma média entre as opiniões de profissionais envolvidos com o processo de regionalização das atividades do DC e, após as devidas análises, tais atributos foram priorizados da forma apresentada no Quadro 4.

Com a definição dos pesos dos atributos, tais valores foram dispostos em uma matriz de priorização dos atributos, onde os pesos são comparados par a par e os valores resultantes desta comparação preenchem uma matriz quadrada de 11 linhas e 11 colunas, que, depois de normalizada, apresenta os valores de contribuição de cada um dos atributos para o objetivo final. Para evitar que houvesse inconsistências na avaliação das alternativas segundo os atributos, a matriz resultante na etapa de priorização de atributos foi elevada ao quadrado, buscando a convergência dos valores normalizados, sendo fixada a precisão de 4 casas decimais. Esta matriz pode ser visualizada no Quadro 5.

Zona	Cidade	População Total (hab) ^(a)	Área (km ²) ^(a)	Densidade Populacional (hab/km ²) ^(a)	Corede ^(b)
1	Alegrete	78188	7804,0	10,0	Fronteira Oeste
	Santana do Livramento	83478	6950,4	12,0	Fronteira Oeste
	Uruguaiana	123743	5715,8	21,6	Fronteira Oeste
	Bagé	112550	4093,5	27,5	Campanha
2	Capão da Canoa	37405	97,1	385,2	Litoral
	Osório	39290	663,3	59,2	Litoral
	Tramandaí	39891	143,9	277,2	Litoral
3	Cachoeira do Sul	84629	3735,2	22,7	Jacuí-Centro
	Lajeado	67476	90,4	746,4	Vale do Taquari
	Santa Cruz do Sul	115857	733,5	158,0	Vale do Rio Pardo
4	Santo Ângelo	73800	680,5	108,4	Missões
	São Luiz Gonzaga	34487	1297,9	26,6	Missões
	Santa Rosa	64113	489,8	130,9	Fronteira Noroeste
	Frederico Westphalen	27308	265,0	103,0	Médio Alto Uruguai
	Palmeira das Missões	33846	1415,7	23,9	Rio da Várzea
5	Canoas	326458	131,1	2490,1	Vale do Rio dos Sinos
	Novo Hamburgo	253067	223,6	1131,8	Vale do Rio dos Sinos
	São Leopoldo	207721	102,3	2030,5	Vale do Rio dos Sinos
	Sapucaia do Sul	122231	58,6	2085,9	Vale do Rio dos Sinos

Quadro 3 - Cidades candidatas e respectivas zonas para a instalação do posto do DC, com dados de população e área.

Fonte: (a) FEE (2007) e (b) SEPLAG (2008).

Prioridade	Atributo	Peso
1	Índices de criminalidade	8,0
2	Equipamentos/Viaturas	7,8
3	Área de atendimento	7,3
4	População atendida	7,3
5	Espaço físico	6,8
6	Solicitações de perícia	6,2
7	Existência de PDML na cidade	6,0
8	Facilidade operacional	5,0
9	Distância do PDC mais próximo ou sede	4,7
10	Controle administrativo	4,3
11	Proximidade de Universidades	3,3

Quadro 4 – Prioridade dos atributos e seus respectivos pesos.

O passo seguinte foi a priorização das alternativas com a elaboração de 11

matrizes quadradas de dimensão n , onde n representa o número de alternativas, mais especificamente, o número de cidades candidatas de cada uma das zonas. Cada matriz de priorização das alternativas é referente a um dos atributos, os quais devem ser comparados par a par entre as alternativas disponíveis, normalizando os valores da contribuição de cada uma das alternativas para cada atributo. A etapa de priorização das alternativas foi feita para as 5 zonas previamente estabelecidas, além do conjunto de cidades que foram prioritárias nas suas respectivas zonas.

A parte final do método consiste na avaliação dos benefícios, cruzando os valores da priorização dos atributos com os da priorização das alternativas. Assim, os valores normalizados da priorização das alternativas foram multiplicados pelos valores normalizados da priorização dos atributos, gerando as contribuições de cada atributo para cada uma das alternativas. A soma destas contribuições representa o benefício atribuído a cada uma das alternativas, sendo que aquela que apresentar o maior valor terá prioridade sobre as demais e assim sucessivamente. Da mesma forma que a etapa de priorização das alternativas, a avaliação dos benefícios também foi feita para as 5 zonas previamente estabelecidas, além do conjunto de cidades que foram prioritárias nas suas respectivas zonas.

Durante a realização deste trabalho, e ao serem realizadas as entrevistas, tomou-se conhecimento da abertura do concurso público para o IGP, onde, além das vagas destinadas para a sede e para os postos já existentes, havia, também, vagas para as regiões de Novo Hamburgo, Santana do Livramento e Santo Ângelo, onde se instalariam os novos postos do DC. O edital de abertura do mencionado concurso é o Edital de Concursos nº 01/2008, publicado no Diário Oficial do Estado em 21-07-2008.

Entretanto, mesmo já havendo a definição destas três cidades, procurou-se dar prosseguimento ao trabalho com o que já vinha sendo desenvolvido, utilizando, inclusive, essas informações para comparar com os resultados obtidos com a aplicação do método.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadros a seguir apresentam dados dos municípios envolvidos no processo de escolha, os quais foram obtidos através de busca em diferentes fontes. Os dados relativos à população e a área territorial foram conseguidos junto à FEE (2007), enquanto que as informações referentes aos Coredes foram obtidas junto à SEPLAG (2008).

A Divisão de Estatística Criminal do Departamento de Gestão da Estratégia Operacional da Secretaria de Segurança Pública foi responsável pelo fornecimento de dados referentes ao número de ocorrências de homicídios registrados em 2007 através do Sistema de Consultas às Estatísticas de Segurança Pública (DATASEG).

Coube ao sistema utilizado no Departamento de Criminalística para controle gerencial, chamado de Protocolo Geral de Perícias (PGP), a aquisição dos dados pertinentes às solicitações de perícia dos municípios, por parte das Delegacias de Polícia, informando a totalidade de solicitações, bem como aquelas relativas aos atendimentos de locais de morte, foco principal das equipes lotadas nos postos do DC. Ressalta-se aqui que os valores referentes aos atendimentos de locais de morte verificados nas Zonas 1 a 4 são muito menores que os encontrados na Zona 5 devido ao fato de que o atendimento nas cidades pertencentes à região do Vale do Rio dos Sinos são efetuados por equipes de profissionais da sede, em Porto Alegre.

A existência de postos do Departamento Médico Legal nas cidades pesquisadas foi verificada diretamente no *site* do IGP, onde consta a relação dos 36 postos do DML no Estado.

O aplicativo de “Mapas” do Google (www.google.com.br/maps) foi útil na verificação da distância entre dois locais, sendo um a cidade pesquisada e outro o PDC mais próximo ou a sede.

Por fim, a busca por Universidades nas cidades pesquisadas foi realizada nos *sites* das próprias Instituições, verificando se nas referidas cidades havia a sede, um campus ou até mesmo um núcleo de ensino da Instituição.

Atributos de análise		Municípios			
		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiana	Bagé
	Taxa de homicídios	14,1	7,2	14,5	8,9
Número de homicídios (2007) ^(a)	Município	11	6	18	10
	Corede	58	58	58	68
	%	19,0%	10,3%	31,0%	14,7%
Solicitação de perícia (2007) ^(b)	Local de Morte	0	0	0	6
	Total	149	75	459	154
	Existência de PDML ^(c)	Sim	Sim	Sim	Sim
	Distância do PDC mais próximo ou sede (km) ^(d)	243	246	386	219
	Universidade próxima ^(e)	Urcamp	Urcamp	PUCRS	Urcamp

Quadro 6 - Atributos de análise dos municípios da Zona 1.

Fonte: (a) DATASEG (2007), (b) PGP (2008), (c) *site* do IGP, (d) Google – Mapas e (e) *sites* das Instituições.

Atributos de análise		Municípios		
		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí
	Taxa de homicídios	32,1	7,6	25,1
Número de homicídios (2007) ^(a)	Município	12	3	10
	Corede	44	44	44
	%	27,3%	6,8%	22,7%
Solicitação de perícia (2007) ^(b)	Local de Morte	11	7	0
	Total	167	145	146
	Existência de PDML ^(c)	Não	Sim	Não
	Distância do PDC mais próximo ou sede (km) ^(d)	138	102	125
	Universidade próxima ^(e)	Unisc	-	-

Quadro 7 - Atributos de análise dos municípios da Zona 2.

Fonte: (a) DATASEG (2007), (b) PGP (2008), (c) *site* do IGP, (d) Google – Mapas e (e) *sites* das Instituições.

Atributos de análise		Municípios		
		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul
	Taxa de homicídios	4,7	13,3	8,6
Número de homicídios (2007) ^(a)	Município	4	9	10
	Corede	7	25	44
	%	57,1%	36,0%	22,7%
Solicitação de perícia (2007) ^(b)	Local de Morte	0	3	2
	Total	128	193	177
	Existência de PDML ^(c)	Sim	Sim	Sim
	Distância do PDC mais próximo ou sede (km) ^(d)	128	112	144
	Universidade próxima ^(e)	Ulbra	Univates	Unisc

Quadro 8 - Atributos de análise dos municípios da Zona 3.

Fonte: (a) DATASEG (2007), (b) PGP (2008), (c) *site* do IGP, (d) Google – Mapas e (e) *sites* das Instituições.

Atributos de análise		Municípios				
		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões
	Taxa de homicídios	12,2	26,1	6,2	18,3	14,8
Número de homicídios (2007) ^(a)	Município	9	9	4	5	5
	Corede	36	36	10	31	8
	%	25,0%	25,0%	40,0%	16,1%	62,5%
Solicitação de perícia (2007) ^(b)	Local de Morte	0	1	0	2	19
	Total	131	28	110	91	150
	Existência de PDML ^(c)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Distância do PDC mais próximo ou sede (km) ^(d)	208	247	270	182	127
	Universidade próxima ^(e)	URI	URI	Unijuí	URI	UPF

Quadro 9 - Atributos de análise dos municípios da Zona 4.

Fonte: (a) DATASEG (2007), (b) PGP (2008), (c) *site* do IGP, (d) Google – Mapas e (e) *sites* das Instituições.

Atributos de análise		Municípios			
		Canoas	Novo Hamburgo	São Leopoldo	Sapucaia do Sul
	Taxa de homicídios	20,8	18,2	30,3	17,2
Número de homicídios (2007) ^(a)	Município	68	46	63	21
	Corede	235	235	235	235
	%	28,9%	19,6%	26,8%	8,9%
Solicitação de perícia (2007) ^(b)	Local de Morte	140	109	112	34
	Total	834	612	617	249
	Existência de PDML ^(c)	Sim	Sim	Sim	Não
	Distância do PDC mais próximo ou sede (km) ^(d)	15	42	33	29
	Universidade próxima ^(e)	Ulbra	Feevale	Unisinós	-

Quadro 10 - Atributos de análise dos municípios da Zona 5.

Fonte: (a) DATASEG (2007), (b) PGP (2008), (c) *site* do IGP, (d) Google – Mapas e (e) *sites* das Instituições.

Para cada uma das zonas foram feitas as devidas análises dos dados, comparação entre os atributos, geração das matrizes respectivas e dos valores normalizados, chegando aos resultados obtidos com a implementação do método proposto, na seqüência descrita anteriormente. Os valores obtidos estão apresentados nos Anexos A ao J. Também foi realizada a priorização dentre as primeiras cidades de cada uma das zonas, cujos resultados são apresentados nos Anexos L e M.

Como ainda não existem fisicamente os postos do DC para as atividades de atendimento a locais de morte, os atributos referentes ao espaço físico, à existência de equipamentos e viaturas, além do critério de condições de controle administrativo, necessitam que a atribuição dos pesos para os mesmos sejam iguais para as cidades analisadas. Há uma exceção no caso de Novo Hamburgo, onde já existe um posto do DC, porém realizando outras atividades, distintas das que se pretende com a nova regionalização. Entretanto, como já existe um local operando para o DC na cidade, a mesma recebeu uma valoração maior que as demais cidades nos critérios mencionados acima.

O atributo relativo à existência de PDML na cidade ofereceu uma valoração maior para aquelas cidades onde já existe um destes postos. Da mesma forma, aquelas cidades que possuem Universidades localizadas em sua área territorial também tiveram um peso maior em relação as que não tinham, salientando, ainda, que o peso do atributo também poderia ser maior dependendo dos cursos disponíveis em cada Instituição dessas cidades.

Os demais atributos foram comparados de acordo com os valores existentes em cada um dos quadros relativos às zonas analisadas, apresentados anteriormente.

Como resultado das avaliações dos benefícios, obtivemos o que segue:

- 1) Na Zona 1, a cidade prioritária foi Uruguaiana, com 27,7% do total dos benefícios, seguida por Bagé, Alegrete e Santana do Livramento, cujos valores dos benefícios relativos foram 25,5%, 25,4% e 21,4%, respectivamente;
- 2) A cidade escolhida na Zona 2 foi Capão da Canoa, apresentando 36,4% do total dos benefícios, enquanto que Osório e Tramandaí ficaram com 32,7% e 30,9%, respectivamente;
- 3) Santa Cruz do Sul garantiu o primeiro lugar entre as cidades da Zona 3, com 37,5% do total, ficando em segundo lugar a cidade de Cachoeira do Sul, com 32,2%, e em terceiro a cidade de Lajeado, com 30,2%;
- 4) A cidade de Santo Ângelo teve a maior contribuição dos benefícios (21,8%) na Zona 4, seguida de Palmeira das Missões (21,4%), São Luiz Gonzaga (20,9%), Santa Rosa (19,3%) e Frederico Westphalen(16,6%);
- 5) Na Zona 5, Novo Hamburgo se destacou das demais com 33,2% do total dos benefícios, enquanto que Canoas, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, obtiveram, respectivamente, 27,2%, 24,8% e 14,8%;
- 6) Quando foram avaliadas as cidades que obtiveram os melhores desempenhos em suas respectivas zonas entre si, a prioridade ficou com Novo Hamburgo (27,1%), seguida de Uruguaiana (22,1%), Santa Cruz do

Sul (18,0%), Santo Ângelo (17,4%) e, por fim, Capão da Canoa (15,3%).

Comparando os resultados das cidades indicadas para a localização dos postos do DC pelo método AHP com os locais onde serão instalados os três novos postos no Estado, pode-se perceber que duas cidades priorizadas na aplicação do modelo serão efetivamente sedes de postos regionais do Departamento de Criminalística, quais sejam Novo Hamburgo e Santo Ângelo. A outra cidade que vai receber as instalações de um posto do DC é Santana do Livramento, que apresentou a contribuição mais baixa da relação de cidades da sua zona (Zona 1).

A comparação com as cidades escolhidas das Zonas 2 e 3 ficou prejudicada em virtude de ainda não existir nenhuma proposta formal e concreta para a criação de postos nessas regiões.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir são descritas as conclusões do estudo realizado, as suas limitações e as propostas para novos trabalhos.

7.1 CONCLUSÕES

Na execução deste trabalho foi possível identificar quais os principais fatores envolvidos no processo de regionalização e descentralização das atividades do Departamento de Criminalística, quais sejam os índices de criminalidade nos municípios, a área de atuação na região onde o posto do DC está situado, a cooperação dos municípios com o Estado, no sentido de disponibilização de infraestrutura, a necessidade de determinados tipos de perícias específicas, além do critério político.

Após análises de dados e informações, identificou-se as cidades candidatas à instalação dos postos do DC, dividindo-as em 5 zonas pelo território do RS, e definiu-se os critérios para escolha e priorização das cidades candidatas, sendo que aqueles que contribuíram de forma mais intensa para isso foram os índices de criminalidade, a disponibilidade de equipamentos e viaturas, seguidas pela área de atendimento e população atendida prevista.

Os resultados obtidos com a aplicação do método mostraram que duas cidades priorizadas na sua aplicação serão efetivamente sedes de postos regionais do Departamento de Criminalística, quais sejam Novo Hamburgo e Santo Ângelo, mostrando a convergência, neste sentido, dos critérios propostos pelo autor e aqueles usados atualmente pela Instituição no que tange à regionalização e descentralização das atividades do DC.

Entretanto, em relação à outra cidade que vai receber as instalações de um

posto do DC (Santana do Livramento), o método apresentado não conseguiu obter a mesma convergência quando comparado com as cidades já citadas.

A comparação com as cidades escolhidas das Zonas 2 e 3 ficou prejudicada em virtude de ainda não existir nenhuma proposta formal e concreta para a criação de postos nessas regiões. Porém, pode se fazer uso dos resultados obtidos para um conhecimento preliminar sobre estas regiões e cidades estudadas.

7.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O trabalho apresenta algumas limitações envolvendo os critérios adotados para a execução do método. Como ainda não existem fisicamente os postos, a avaliação de critérios relacionados ao controle administrativo e condições de trabalho pode ser insuficiente. Entretanto, como há uma situação específica, o caso da cidade Novo Hamburgo, optou-se por considerar tais fatores.

Apesar das atividades dos profissionais do DC lotados nos postos do interior do Estado envolverem vários tipos de perícia, foram consideradas apenas as solicitações de perícia de locais de morte, a fim de simplificar a busca dos dados e de agrupá-los de forma adequada.

7.3 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros, existe a possibilidade modificação ou ampliação dos critérios e atributos definidos pelo autor, verificando quais resultados são obtidos, realizando testes de sensibilidade, a fim de identificar quais fatores contribuem de forma mais significativa.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para a análise de decisão**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

DAFT, Richard L. **Administração**. São Paulo: Thomson, 2005.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. São Paulo: Futura, 1998.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Resumo estatístico do Rio Grande do Sul**. 2007. Disponível em <<http://www.fee.rs.gov.br/>> Acesso em 29-SET-2008.

HANSEN, Peter Bent. **Sistemas de apoio à decisão**. Porto Alegre: PUCRS, 2002. 85 p. Apostila.

INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS. Disponível em <<http://www.igp.rs.gov.br/>> Acesso em 09-JUN-2008.

JENSEN, Paul A.; BARD, Jonathan F. **Operation research: models and methods**. EUA: John Wiley & Sons, 2003.

LACHTERMACHER, Gerson. **Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em Excel**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price **Sistemas de informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1993.

MOTTA, Fernando C.; VASCONCELOS, Isabella F. G. **Teoria geral da administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

PIDD, Michael. **Modelagem empresarial: ferramentas para tomada de decisão**. Porto Alegre: Bookman, 1998.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 40.623, de 12 de fevereiro de 2001**.

RIO GRANDE DO SUL. **Emenda Constitucional nº 19, de 17 de julho de 1997**.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Ordinária nº 10.283, de 17 de outubro de 1994**.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Complementar nº 10.998, de 18 de agosto de 1997**

SAATY, Thomas L.; ALEXANDER, Joyce M. **Conflict resolution: the analytic hierarchy approach**. New York: Praeger, 1989.

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA. **Sistema de consultas às estatísticas de segurança pública**. Disponível em <<http://www.ssp.rs.gov.br/>> Acesso em 13-OUT-2008.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul**. 2008. Disponível em <<http://www.seplag.rs.gov.br/>> Acesso em 09-OUT-2008.

SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Mapa de ocorrências**. Disponível em <http://www.mj.gov.br/senasp/pesquisas_aplicadas/mapa/> Acesso em 02-JUN-2008.

SHAMBLIN, J. E.; STEVENS, G. T. **Pesquisa operacional: uma abordagem básica**. São Paulo: Atlas, 1979.

SHIMIZU, Tamio. **Decisão nas organizações: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão**. São Paulo: Atlas, 2001.

STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

TURBAN, Efraim; MEREDITH, Jack R. **Fundamentals of management science**. EUA: Irwin, 1994.

TURBAN, Efraim; RAINIER Jr., R. Kelly; POTTER, Richard E. **Introdução a sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

VIAPIANA, Luiz Tadeu; BRUNET, Júlio F. G. **Padrões de criminalidade no Rio Grande do Sul - 1997-2004**. Textos Técnicos. Disponível em <<http://www.scp.rs.gov.br/>> Acesso em 11-JUN-2008.

**ANEXO A – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS
CIDADES DA ZONA 1**

Priorização das Alternativas - Atributo: Espaço físico

Espaço físico		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1		
Alegrete	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Santana do Livramento	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Uruguaiiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Bagé	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
						16,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Equipamentos/Viaturas

Equipamentos/Viaturas		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1		
Alegrete	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Santana do Livramento	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Uruguaiiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Bagé	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
						16,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Área de atendimento

Área de atendimento		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	7	5	3	1		
Alegrete	7	1,0000	1,4000	2,3333	7,0000	11,733	0,438
Santana do Livramento	5	0,7143	1,0000	1,6667	5,0000	8,381	0,313
Uruguaiiana	3	0,4286	0,6000	1,0000	3,0000	5,029	0,188
Bagé	1	0,1429	0,2000	0,3333	1,0000	1,676	0,063
						26,819	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: População atendida

População atendida		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	1	3	7	5		
Alegrete	1	1,0000	0,3333	0,1429	0,2000	1,676	0,063
Santana do Livramento	3	3,0000	1,0000	0,4286	0,6000	5,029	0,188
Uruguaiiana	7	7,0000	2,3333	1,0000	1,4000	11,733	0,438
Bagé	5	5,0000	1,6667	0,7143	1,0000	8,381	0,313
						26,819	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Solicitações de perícia

Solicitações de perícia		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	3	1	3	7		
Alegrete	3	1,0000	3,0000	1,0000	0,4286	5,429	0,214
Santana do Livramento	1	0,3333	1,0000	0,3333	0,1429	1,810	0,071

Uruguaiiana	3	1,0000	3,0000	1,0000	0,4286	5,429	0,214
Bagé	7	2,3333	7,0000	2,3333	1,0000	12,667	0,500
						25,333	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Índices de criminalidade

Índices de criminalidade		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	3	1	3	2		
Alegrete	3	1,0000	3,0000	1,0000	1,5000	6,500	0,333
Santana do Livramento	1	0,3333	1,0000	0,3333	0,5000	2,167	0,111
Uruguaiiana	3	1,0000	3,0000	1,0000	1,5000	6,500	0,333
Bagé	2	0,6667	2,0000	0,6667	1,0000	4,333	0,222
						19,500	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Proximidade de Universidades

Proximidade de Universidades		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	2		
Alegrete	1	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	3,500	0,200
Santana do Livramento	1	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	3,500	0,200
Uruguaiiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	3,500	0,200
Bagé	2	2,0000	2,0000	2,0000	1,0000	7,000	0,400
						17,500	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Existência de PDML na cidade

Existência de PDML na cidade		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1		
Alegrete	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Santana do Livramento	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Uruguaiiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Bagé	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
						16,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Distância do PDC mais próximo ou sede

Distância do PDC mais próximo ou sede		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	2	2	3	1		
Alegrete	2	1,0000	1,0000	0,6667	2,0000	4,667	0,250
Santana do Livramento	2	1,0000	1,0000	0,6667	2,0000	4,667	0,250
Uruguaiiana	3	1,5000	1,5000	1,0000	3,0000	7,000	0,375
Bagé	1	0,5000	0,5000	0,3333	1,0000	2,333	0,125
						18,667	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Controle administrativo

Controle administrativo		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1		
Alegrete	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Santana do Livramento	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Uruguaiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Bagé	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
						16,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Facilidade operacional

Facilidade operacional		Alegrete	Santana do Livramento	Uruguaiana	Bagé	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1		
Alegrete	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Santana do Livramento	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Uruguaiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
Bagé	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,250
						16,000	1,000

**ANEXO B – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 1
(PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS)**

Avaliação dos Benefícios - Priorização de Atributos x Priorização de Alternativas (ZONA 1)

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Alegrete	0,2500	0,2500	0,4375	0,0625	0,2143	0,3333	0,2000	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Santana do Livramento	0,2500	0,2500	0,3125	0,1875	0,0714	0,1111	0,2000	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Uruguaiiana	0,2500	0,2500	0,1875	0,4375	0,2143	0,3333	0,2000	0,2500	0,3750	0,2500	0,2500
Bagé	0,2500	0,2500	0,0625	0,3125	0,5000	0,2222	0,4000	0,2500	0,1250	0,2500	0,2500

Normalização dos Atributos	0,1022	0,1172	0,1097	0,1097	0,0923	0,1197	0,0499	0,0898	0,0698	0,0648	0,0748
----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Alegrete	0,0256	0,0293	0,0480	0,0069	0,0198	0,0399	0,0100	0,0224	0,0175	0,0162	0,0187
Santana do Livramento	0,0256	0,0293	0,0343	0,0206	0,0066	0,0133	0,0100	0,0224	0,0175	0,0162	0,0187
Uruguaiiana	0,0256	0,0293	0,0206	0,0480	0,0198	0,0399	0,0100	0,0224	0,0262	0,0162	0,0187
Bagé	0,0256	0,0293	0,0069	0,0343	0,0461	0,0266	0,0200	0,0224	0,0087	0,0162	0,0187

Benefícios
0,2542
0,2144
0,2766
0,2548

Cidade	Benefícios
Alegrete	25,4%
Santana do Livramento	21,4%
Uruguaiiana	27,7%
Bagé	25,5%



Cidade	Ordem de prioridade
Uruguaiiana	1
Bagé	2
Alegrete	3
Santana do Livramento	4

**ANEXO C – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS
CIDADES DA ZONA 2**

Priorização das Alternativas - Atributo: Espaço físico

Espaço físico		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1		
Capão da Canoa	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Osório	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Tramandaí	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
					9,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Equipamentos/Viaturas

Equipamentos/Viaturas		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1		
Capão da Canoa	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Osório	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Tramandaí	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
					9,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Área de atendimento

Área de atendimento		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	1	5	2		
Capão da Canoa	1	1,0000	0,2000	0,5000	1,700	0,125
Osório	5	5,0000	1,0000	2,5000	8,500	0,625
Tramandaí	2	2,0000	0,4000	1,0000	3,400	0,250
					13,600	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: População atendida

População atendida		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	2	1	2		
Capão da Canoa	2	1,0000	2,0000	1,0000	4,000	0,400
Osório	1	0,5000	1,0000	0,5000	2,000	0,200
Tramandaí	2	1,0000	2,0000	1,0000	4,000	0,400
					10,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Solicitações de perícia

Solicitações de perícia		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	5	3	1		
Capão da Canoa	5	1,0000	1,6667	5,0000	7,667	0,556
Osório	3	0,6000	1,0000	3,0000	4,600	0,333
Tramandaí	1	0,2000	0,3333	1,0000	1,533	0,111
					13,800	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Índices de criminalidade

Índices de criminalidade		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	4	1	3		
Capão da Canoa	4	1,0000	4,0000	1,3333	6,333	0,500
Osório	1	0,2500	1,0000	0,3333	1,583	0,125
Tramandaí	3	0,7500	3,0000	1,0000	4,750	0,375
					12,667	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Proximidade de Universidades

Proximidade de Universidades		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	2	1	1		
Capão da Canoa	2	1,0000	2,0000	2,0000	5,000	0,500
Osório	1	0,5000	1,0000	1,0000	2,500	0,250
Tramandaí	1	0,5000	1,0000	1,0000	2,500	0,250
					10,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Existência de PDML na cidade

Existência de PDML na cidade		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	1	2	1		
Capão da Canoa	1	1,0000	0,5000	1,0000	2,500	0,250
Osório	2	2,0000	1,0000	2,0000	5,000	0,500
Tramandaí	1	1,0000	0,5000	1,0000	2,500	0,250
					10,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Distância do PDC mais próximo ou sede

Distância do PDC mais próximo ou sede		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	2	1	2		
Capão da Canoa	2	1,0000	2,0000	1,0000	4,000	0,400
Osório	1	0,5000	1,0000	0,5000	2,000	0,200
Tramandaí	2	1,0000	2,0000	1,0000	4,000	0,400
					10,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Controle administrativo

Controle administrativo		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1		
Capão da Canoa	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Osório	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Tramandaí	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
					9,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Facilidade operacional

Facilidade operacional		Capão da Canoa	Osório	Tramandaí	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1		
Capão da Canoa	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Osório	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Tramandaí	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
					9,000	1,000

**ANEXO D – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 2
(PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS)**

Avaliação dos Benefícios - Priorização de Atributos x Priorização de Alternativas (ZONA 2)

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Capão da Canoa	0,3333	0,3333	0,1250	0,4000	0,5556	0,5000	0,5000	0,2500	0,4000	0,3333	0,3333
Osório	0,3333	0,3333	0,6250	0,2000	0,3333	0,1250	0,2500	0,5000	0,2000	0,3333	0,3333
Tramandaí	0,3333	0,3333	0,2500	0,4000	0,1111	0,3750	0,2500	0,2500	0,4000	0,3333	0,3333

Normalização dos Atributos	0,1022	0,1172	0,1097	0,1097	0,0923	0,1197	0,0499	0,0898	0,0698	0,0648	0,0748
----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Capão da Canoa	0,0341	0,0391	0,0137	0,0439	0,0513	0,0599	0,0249	0,0224	0,0279	0,0216	0,0249
Osório	0,0341	0,0391	0,0686	0,0219	0,0308	0,0150	0,0125	0,0449	0,0140	0,0216	0,0249
Tramandaí	0,0341	0,0391	0,0274	0,0439	0,0103	0,0449	0,0125	0,0224	0,0279	0,0216	0,0249

Benefícios
0,3637
0,3273
0,3090

Cidade	Benefícios
Capão da Canoa	36,4%
Osório	32,7%
Tramandaí	30,9%



Cidade	Ordem de prioridade
Capão da Canoa	1
Osório	2
Tramandaí	3

**ANEXO E – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS
CIDADES DA ZONA 3**

Priorização das Alternativas - Atributo: Espaço físico

Espaço físico		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1		
Cachoeira do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Lajeado	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Santa Cruz do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
					9,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Equipamentos/Viaturas

Equipamentos/Viaturas		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1		
Cachoeira do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Lajeado	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Santa Cruz do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
					9,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Área de atendimento

Área de atendimento		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	9	1	3		
Cachoeira do Sul	9	1,0000	9,0000	3,0000	13,000	0,692
Lajeado	1	0,1111	1,0000	0,3333	1,444	0,077
Santa Cruz do Sul	3	0,3333	3,0000	1,0000	4,333	0,231
					18,778	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: População atendida

População atendida		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	3	1	7		
Cachoeira do Sul	3	1,0000	3,0000	0,4286	4,429	0,273
Lajeado	1	0,3333	1,0000	0,1429	1,476	0,091
Santa Cruz do Sul	7	2,3333	7,0000	1,0000	10,333	0,636
					16,238	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Solicitações de perícia

Solicitações de perícia		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	1	3	2		
Cachoeira do Sul	1	1,0000	0,3333	0,5000	1,833	0,167
Lajeado	3	3,0000	1,0000	1,5000	5,500	0,500
Santa Cruz do Sul	2	2,0000	0,6667	1,0000	3,667	0,333
					11,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Índices de criminalidade

Índices de criminalidade		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	1	3	2		
Cachoeira do Sul	1	1,0000	0,3333	0,5000	1,833	0,167
Lajeado	3	3,0000	1,0000	1,5000	5,500	0,500
Santa Cruz do Sul	2	2,0000	0,6667	1,0000	3,667	0,333
					11,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Proximidade de Universidades

Proximidade de Universidades		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	1	2	3		
Cachoeira do Sul	1	1,0000	0,5000	0,3333	1,833	0,167
Lajeado	2	2,0000	1,0000	0,6667	3,667	0,333
Santa Cruz do Sul	3	3,0000	1,5000	1,0000	5,500	0,500
					11,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Existência de PDML na cidade

Existência de PDML na cidade		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1		
Cachoeira do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Lajeado	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Santa Cruz do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
					9,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Distância do PDC mais próximo ou sede

Distância do PDC mais próximo ou sede		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	2	1	3		
Cachoeira do Sul	2	1,0000	2,0000	0,6667	3,667	0,333
Lajeado	1	0,5000	1,0000	0,3333	1,833	0,167
Santa Cruz do Sul	3	1,5000	3,0000	1,0000	5,500	0,500
					11,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Controle administrativo

Controle administrativo		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1		
Cachoeira do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Lajeado	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Santa Cruz do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
					9,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Facilidade operacional

Facilidade operacional		Cachoeira do Sul	Lajeado	Santa Cruz do Sul	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1		
Cachoeira do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Lajeado	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
Santa Cruz do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	3,000	0,333
					9,000	1,000

**ANEXO F – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 3
(PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS)**

Avaliação dos Benefícios - Priorização de Atributos x Priorização de Alternativas (ZONA 3)

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Cachoeira do Sul	0,3333	0,3333	0,6923	0,2727	0,1667	0,1667	0,1667	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333
Lajeado	0,3333	0,3333	0,0769	0,0909	0,5000	0,5000	0,3333	0,3333	0,1667	0,3333	0,3333
Santa Cruz do Sul	0,3333	0,3333	0,2308	0,6364	0,3333	0,3333	0,5000	0,3333	0,5000	0,3333	0,3333

Normalização dos Atributos	0,1022	0,1172	0,1097	0,1097	0,0923	0,1197	0,0499	0,0898	0,0698	0,0648	0,0748
----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Cachoeira do Sul	0,0341	0,0391	0,0760	0,0299	0,0154	0,0200	0,0083	0,0299	0,0233	0,0216	0,0249
Lajeado	0,0341	0,0391	0,0084	0,0100	0,0461	0,0599	0,0166	0,0299	0,0116	0,0216	0,0249
Santa Cruz do Sul	0,0341	0,0391	0,0253	0,0698	0,0308	0,0399	0,0249	0,0299	0,0349	0,0216	0,0249

Benefícios
0,3224
0,3023
0,3753

Cidade	Benefícios
Cachoeira do Sul	32,2%
Lajeado	30,2%
Santa Cruz do Sul	37,5%



Cidade	Ordem de prioridade
Santa Cruz do Sul	1
Cachoeira do Sul	2
Lajeado	3

**ANEXO G – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS
CIDADES DA ZONA 4**

Priorização das Alternativas - Atributo: Espaço físico

Espaço físico		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	1		
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
São Luiz Gonzaga	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Santa Rosa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Frederico Westphalen	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Palmeira das Missões	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
							20,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Equipamentos/Viaturas

Equipamentos/Viaturas		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	1		
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
São Luiz Gonzaga	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Santa Rosa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Frederico Westphalen	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Palmeira das Missões	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
							20,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Área de atendimento

Área de atendimento		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	3	6	2	1	7		
Santo Ângelo	3	1,0000	0,5000	1,5000	3,0000	0,4286	6,000	0,158
São Luiz Gonzaga	6	2,0000	1,0000	3,0000	6,0000	0,8571	12,000	0,316
Santa Rosa	2	0,6667	0,3333	1,0000	2,0000	0,2857	4,000	0,105
Frederico Westphalen	1	0,3333	0,1667	0,5000	1,0000	0,1429	2,000	0,053
Palmeira das Missões	7	2,3333	1,1667	3,5000	7,0000	1,0000	14,000	0,368
							38,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: População atendida

População atendida		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	7	2	5	1	2		
Santo Ângelo	7	1,0000	3,5000	1,4000	7,0000	3,5000	12,900	0,412
São Luiz Gonzaga	2	0,2857	1,0000	0,4000	2,0000	1,0000	3,686	0,118
Santa Rosa	5	0,7143	2,5000	1,0000	5,0000	2,5000	9,214	0,294
Frederico Westphalen	1	0,1429	0,5000	0,2000	1,0000	0,5000	1,843	0,059
Palmeira das Missões	2	0,2857	1,0000	0,4000	2,0000	1,0000	3,686	0,118
							31,329	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Solicitações de perícia

Solicitações de perícia		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	4	1	3	3	5		
Santo Ângelo	4	1,0000	4,0000	1,3333	1,3333	0,8000	7,667	0,250
São Luiz Gonzaga	1	0,2500	1,0000	0,3333	0,3333	0,2000	1,917	0,063
Santa Rosa	3	0,7500	3,0000	1,0000	1,0000	0,6000	5,750	0,188
Frederico Westphalen	3	0,7500	3,0000	1,0000	1,0000	0,6000	5,750	0,188
Palmeira das Missões	5	1,2500	5,0000	1,6667	1,6667	1,0000	9,583	0,313
							30,667	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Índices de criminalidade

Índices de criminalidade		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	2	4	1	3	3		
Santo Ângelo	2	1,0000	0,5000	2,0000	0,6667	0,6667	4,167	0,154
São Luiz Gonzaga	4	2,0000	1,0000	4,0000	1,3333	1,3333	8,333	0,308
Santa Rosa	1	0,5000	0,2500	1,0000	0,3333	0,3333	2,083	0,077
Frederico Westphalen	3	1,5000	0,7500	3,0000	1,0000	1,0000	6,250	0,231
Palmeira das Missões	3	1,5000	0,7500	3,0000	1,0000	1,0000	6,250	0,231
							27,083	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Proximidade de Universidades

Proximidade de Universidades		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	1		
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
São Luiz Gonzaga	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Santa Rosa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Frederico Westphalen	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Palmeira das Missões	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
							20,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Existência de PDML na cidade

Existência de PDML na cidade		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	1		
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
São Luiz Gonzaga	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Santa Rosa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Frederico Westphalen	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Palmeira das Missões	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
							20,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Distância do PDC mais próximo ou sede

Distância do PDC mais próximo ou sede		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	3	4	5	2	1		
Santo Ângelo	3	1,0000	0,7500	0,6000	1,5000	3,0000	3,850	0,200
São Luiz Gonzaga	4	1,3333	1,0000	0,8000	2,0000	4,0000	5,133	0,267
Santa Rosa	5	1,6667	1,2500	1,0000	2,5000	5,0000	6,417	0,333
Frederico Westphalen	2	0,6667	0,5000	0,4000	1,0000	2,0000	2,567	0,133
Palmeira das Missões	1	0,3333	0,2500	0,2000	0,5000	1,0000	1,283	0,067
							19,250	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Controle administrativo

Controle administrativo		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	1		
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
São Luiz Gonzaga	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Santa Rosa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Frederico Westphalen	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Palmeira das Missões	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
							20,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Facilidade operacional

Facilidade operacional		Santo Ângelo	São Luiz Gonzaga	Santa Rosa	Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	1		
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
São Luiz Gonzaga	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Santa Rosa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Frederico Westphalen	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
Palmeira das Missões	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,000	0,200
							20,000	1,000

**ANEXO H – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 4
(PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS)**

Avaliação dos Benefícios - Priorização de Atributos x Priorização de Alternativas (ZONA 4)

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Santo Ângelo	0,2000	0,2000	0,1579	0,4118	0,2500	0,1538	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
São Luiz Gonzaga	0,2000	0,2000	0,3158	0,1176	0,0625	0,3077	0,2000	0,2000	0,2667	0,2000	0,2000
Santa Rosa	0,2000	0,2000	0,1053	0,2941	0,1875	0,0769	0,2000	0,2000	0,3333	0,2000	0,2000
Frederico Westphalen	0,2000	0,2000	0,0526	0,0588	0,1875	0,2308	0,2000	0,2000	0,1333	0,2000	0,2000
Palmeira das Missões	0,2000	0,2000	0,3684	0,1176	0,3125	0,2308	0,2000	0,2000	0,0667	0,2000	0,2000
Normalização dos Atributos	0,1022	0,1172	0,1097	0,1097	0,0923	0,1197	0,0499	0,0898	0,0698	0,0648	0,0748

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional	Benefícios
Santo Ângelo	0,0204	0,0234	0,0173	0,0452	0,0231	0,0184	0,0100	0,0180	0,0140	0,0130	0,0150	0,2177
São Luiz Gonzaga	0,0204	0,0234	0,0347	0,0129	0,0058	0,0368	0,0100	0,0180	0,0186	0,0130	0,0150	0,2085
Santa Rosa	0,0204	0,0234	0,0116	0,0323	0,0173	0,0092	0,0100	0,0180	0,0233	0,0130	0,0150	0,1934
Frederico Westphalen	0,0204	0,0234	0,0058	0,0065	0,0173	0,0276	0,0100	0,0180	0,0093	0,0130	0,0150	0,1662
Palmeira das Missões	0,0204	0,0234	0,0404	0,0129	0,0288	0,0276	0,0100	0,0180	0,0047	0,0130	0,0150	0,2142

Cidade	Benefícios
Santo Ângelo	21,8%
São Luiz Gonzaga	20,9%
Santa Rosa	19,3%
Frederico Westphalen	16,6%
Palmeira das Missões	21,4%



Cidade	Ordem de prioridade
Santo Ângelo	1
Palmeira das Missões	2
São Luiz Gonzaga	3
Santa Rosa	4
Frederico Westphalen	5

**ANEXO I – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS
CIDADES DA ZONA 5**

Avaliação dos Benefícios - Priorização de Atributos x Priorização de Alternativas (ZONA 5)

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Canoas	0,2000	0,2000	0,2727	0,4545	0,4167	0,2857	0,3000	0,2857	0,1000	0,2000	0,2000
Novo Hamburgo	0,4000	0,4000	0,4545	0,2727	0,2500	0,1429	0,3000	0,2857	0,4000	0,4000	0,4000
São Leopoldo	0,2000	0,2000	0,1818	0,1818	0,2500	0,4286	0,3000	0,2857	0,3000	0,2000	0,2000
Sapucaia do Sul	0,2000	0,2000	0,0909	0,0909	0,0833	0,1429	0,1000	0,1429	0,2000	0,2000	0,2000

Normalização dos Atributos	0,1022	0,1172	0,1097	0,1097	0,0923	0,1197	0,0499	0,0898	0,0698	0,0648	0,0748
----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Canoas	0,0204	0,0234	0,0299	0,0499	0,0384	0,0342	0,0150	0,0257	0,0070	0,0130	0,0150
Novo Hamburgo	0,0409	0,0469	0,0499	0,0299	0,0231	0,0171	0,0150	0,0257	0,0279	0,0259	0,0299
São Leopoldo	0,0204	0,0234	0,0200	0,0200	0,0231	0,0513	0,0150	0,0257	0,0209	0,0130	0,0150
Sapucaia do Sul	0,0204	0,0234	0,0100	0,0100	0,0077	0,0171	0,0050	0,0128	0,0140	0,0130	0,0150

Benefícios
0,2719
0,3322
0,2476
0,1483

Cidade	Benefícios
Canoas	27,2%
Novo Hamburgo	33,2%
São Leopoldo	24,8%
Sapucaia do Sul	14,8%



Cidade	Ordem de prioridade
Novo Hamburgo	1
Canoas	2
São Leopoldo	3
Sapucaia do Sul	4

**ANEXO J – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES DA ZONA 5
(PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS)**

Avaliação dos Benefícios - Priorização de Atributos x Priorização de Alternativas (ZONA 5)

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Canoas	0,2000	0,2000	0,2727	0,4545	0,4167	0,2857	0,3000	0,2857	0,1000	0,2000	0,2000
Novo Hamburgo	0,4000	0,4000	0,4545	0,2727	0,2500	0,1429	0,3000	0,2857	0,4000	0,4000	0,4000
São Leopoldo	0,2000	0,2000	0,1818	0,1818	0,2500	0,4286	0,3000	0,2857	0,3000	0,2000	0,2000
Sapucaia do Sul	0,2000	0,2000	0,0909	0,0909	0,0833	0,1429	0,1000	0,1429	0,2000	0,2000	0,2000

Normalização dos Atributos	0,1022	0,1172	0,1097	0,1097	0,0923	0,1197	0,0499	0,0898	0,0698	0,0648	0,0748
----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Canoas	0,0204	0,0234	0,0299	0,0499	0,0384	0,0342	0,0150	0,0257	0,0070	0,0130	0,0150
Novo Hamburgo	0,0409	0,0469	0,0499	0,0299	0,0231	0,0171	0,0150	0,0257	0,0279	0,0259	0,0299
São Leopoldo	0,0204	0,0234	0,0200	0,0200	0,0231	0,0513	0,0150	0,0257	0,0209	0,0130	0,0150
Sapucaia do Sul	0,0204	0,0234	0,0100	0,0100	0,0077	0,0171	0,0050	0,0128	0,0140	0,0130	0,0150

Benefícios
0,2719
0,3322
0,2476
0,1483

Cidade	Benefícios
Canoas	27,2%
Novo Hamburgo	33,2%
São Leopoldo	24,8%
Sapucaia do Sul	14,8%



Cidade	Ordem de prioridade
Novo Hamburgo	1
Canoas	2
São Leopoldo	3
Sapucaia do Sul	4

**ANEXO L – MATRIZES DE PRIORIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA AS
CIDADES PRIORITÁRIAS DAS ZONAS 1 A 5**

Priorização das Alternativas - Atributo: Espaço físico

Espaço físico		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	2		
Uruguaiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Capão da Canoa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Santa Cruz do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Novo Hamburgo	2	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	1,0000	8,000	0,333
							24,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Equipamentos/Viaturas

Equipamentos/Viaturas		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	2		
Uruguaiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Capão da Canoa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Santa Cruz do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Novo Hamburgo	2	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	1,0000	8,000	0,333
							24,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Área de atendimento

Área de atendimento		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	9	1	6	5	2		
Uruguaiana	9	1,0000	9,0000	1,5000	1,8000	4,5000	13,300	0,391
Capão da Canoa	1	0,1111	1,0000	0,1667	0,2000	0,5000	1,478	0,043
Santa Cruz do Sul	6	0,6667	6,0000	1,0000	1,2000	3,0000	8,867	0,261
Santo Ângelo	5	0,5556	5,0000	0,8333	1,0000	2,5000	7,389	0,217
Novo Hamburgo	2	0,2222	2,0000	0,3333	0,4000	1,0000	2,956	0,087
							33,989	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: População atendida

População atendida		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	3	1	3	2	5		
Uruguaiana	3	1,0000	3,0000	1,0000	1,5000	0,6000	6,500	0,214
Capão da Canoa	1	0,3333	1,0000	0,3333	0,5000	0,2000	2,167	0,071
Santa Cruz do Sul	3	1,0000	3,0000	1,0000	1,5000	0,6000	6,500	0,214
Santo Ângelo	2	0,6667	2,0000	0,6667	1,0000	0,4000	4,333	0,143
Novo Hamburgo	5	1,6667	5,0000	1,6667	2,5000	1,0000	10,833	0,357
							30,333	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Solicitações de perícia

Solicitações de perícia		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	3	2	2	1	7		
Uruguaiana	3	1,0000	1,5000	1,5000	3,0000	0,4286	7,000	0,200
Capão da Canoa	2	0,6667	1,0000	1,0000	2,0000	0,2857	4,667	0,133
Santa Cruz do Sul	2	0,6667	1,0000	1,0000	2,0000	0,2857	4,667	0,133
Santo Ângelo	1	0,3333	0,5000	0,5000	1,0000	0,1429	2,333	0,067
Novo Hamburgo	7	2,3333	3,5000	3,5000	7,0000	1,0000	16,333	0,467
							35,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Índices de criminalidade

Índices de criminalidade		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	2	4	1	2	2		
Uruguaiana	2	1,0000	0,5000	2,0000	1,0000	1,0000	4,500	0,182
Capão da Canoa	4	2,0000	1,0000	4,0000	2,0000	2,0000	9,000	0,364
Santa Cruz do Sul	1	0,5000	0,2500	1,0000	0,5000	0,5000	2,250	0,091
Santo Ângelo	2	1,0000	0,5000	2,0000	1,0000	1,0000	4,500	0,182
Novo Hamburgo	2	1,0000	0,5000	2,0000	1,0000	1,0000	4,500	0,182
							24,750	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Proximidade de Universidades

Proximidade de Universidades		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	1	1	3	2	3		
Uruguaiana	1	1,0000	1,0000	0,3333	0,5000	0,3333	2,833	0,100
Capão da Canoa	1	1,0000	1,0000	0,3333	0,5000	0,3333	2,833	0,100
Santa Cruz do Sul	3	3,0000	3,0000	1,0000	1,5000	1,0000	8,500	0,300
Santo Ângelo	2	2,0000	2,0000	0,6667	1,0000	0,6667	5,667	0,200
Novo Hamburgo	3	3,0000	3,0000	1,0000	1,5000	1,0000	8,500	0,300
							28,333	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Existência de PDML na cidade

Existência de PDML na cidade		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	2	1	2	2	2		
Uruguaiana	2	1,0000	2,0000	1,0000	1,0000	1,0000	5,000	0,222
Capão da Canoa	1	0,5000	1,0000	0,5000	0,5000	0,5000	2,500	0,111
Santa Cruz do Sul	2	1,0000	2,0000	1,0000	1,0000	1,0000	5,000	0,222
Santo Ângelo	2	1,0000	2,0000	1,0000	1,0000	1,0000	5,000	0,222
Novo Hamburgo	2	1,0000	2,0000	1,0000	1,0000	1,0000	5,000	0,222
							22,500	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Distância do PDC mais próximo ou sede

Distância do PDC mais próximo ou sede		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	9	3	3	5	1		
Uruguaiana	9	1,0000	3,0000	3,0000	1,8000	9,0000	8,800	0,429
Capão da Canoa	3	0,3333	1,0000	1,0000	0,6000	3,0000	2,933	0,143
Santa Cruz do Sul	3	0,3333	1,0000	1,0000	0,6000	3,0000	2,933	0,143
Santo Ângelo	5	0,5556	1,6667	1,6667	1,0000	5,0000	4,889	0,238
Novo Hamburgo	1	0,1111	0,3333	0,3333	0,2000	1,0000	0,978	0,048
							20,533	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Controle administrativo

Controle administrativo		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	2		
Uruguaiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Capão da Canoa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Santa Cruz do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Novo Hamburgo	2	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	1,0000	8,000	0,333
							24,000	1,000

Priorização das Alternativas - Atributo: Facilidade operacional

Facilidade operacional		Uruguaiana	Capão da Canoa	Santa Cruz do Sul	Santo Ângelo	Novo Hamburgo	Soma	Normalização
	Peso	1	1	1	1	2		
Uruguaiana	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Capão da Canoa	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Santa Cruz do Sul	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Santo Ângelo	1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5000	4,000	0,167
Novo Hamburgo	2	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	1,0000	8,000	0,333
							24,000	1,000

**ANEXO M – AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS PARA AS CIDADES PRIORITÁRIAS
DAS ZONAS 1 A 5 (PRIORIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS X PRIORIZAÇÃO DAS
ALTERNATIVAS)**

Avaliação dos Benefícios - Priorização de Atributos x Priorização de Alternativas (GLOBAL)

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Uruguaiiana	0,1667	0,1667	0,3913	0,2143	0,2000	0,1818	0,1000	0,2222	0,4286	0,1667	0,1667
Capão da Canoa	0,1667	0,1667	0,0435	0,0714	0,1333	0,3636	0,1000	0,1111	0,1429	0,1667	0,1667
Santa Cruz do Sul	0,1667	0,1667	0,2609	0,2143	0,1333	0,0909	0,3000	0,2222	0,1429	0,1667	0,1667
Santo Ângelo	0,1667	0,1667	0,2174	0,1429	0,0667	0,1818	0,2000	0,2222	0,2381	0,1667	0,1667
Novo Hamburgo	0,3333	0,3333	0,0870	0,3571	0,4667	0,1818	0,3000	0,2222	0,0476	0,3333	0,3333
Normalização dos Atributos	0,1022	0,1172	0,1097	0,1097	0,0923	0,1197	0,0499	0,0898	0,0698	0,0648	0,0748

	Espaço físico	Equipamentos Viaturas	Área de atendimento	População atendida	Solicitações de perícia	Índices de criminalidade	Proximidade de Universidades	Existência de PDML na cidade	Distância do PDC mais próximo ou sede	Controle administrativo	Facilidade operacional
Uruguaiiana	0,0170	0,0195	0,0429	0,0235	0,0185	0,0218	0,0050	0,0200	0,0299	0,0108	0,0125
Capão da Canoa	0,0170	0,0195	0,0048	0,0078	0,0123	0,0435	0,0050	0,0100	0,0100	0,0108	0,0125
Santa Cruz do Sul	0,0170	0,0195	0,0286	0,0235	0,0123	0,0109	0,0150	0,0200	0,0100	0,0108	0,0125
Santo Ângelo	0,0170	0,0195	0,0239	0,0157	0,0062	0,0218	0,0100	0,0200	0,0166	0,0108	0,0125
Novo Hamburgo	0,0341	0,0391	0,0095	0,0392	0,0431	0,0218	0,0150	0,0200	0,0033	0,0216	0,0249

Benefícios
0,2214
0,1532
0,1801
0,1738
0,2715

Cidade	Benefícios
Uruguaiiana	22,1%
Capão da Canoa	15,3%
Santa Cruz do Sul	18,0%
Santo Ângelo	17,4%
Novo Hamburgo	27,1%



Cidade	Ordem de prioridade
Novo Hamburgo	1
Uruguaiiana	2
Santa Cruz do Sul	3
Santo Ângelo	4
Capão da Canoa	5