UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

MODELO DE LOCALIZAÇÃO DE AEROPORTOS EM CIRCUITOS TURÍSTICOS

VINÍCIUS POLICARPO QUINTÃO

ORIENTADOR: JOSÉ AUGUSTO ABREU SÁ FORTES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES

PUBLICAÇÃO: T.DM-003A/2012

BRASÍLIA/DF: MARÇO - 2012

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

MODELO DE LOCALIZAÇÃO DE AEROPORTOS EM CIRCUITOS TURÍSTICOS

VINÍCIUS POLICARPO QUINTÃO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM TRANSPORTES

APROVADA POR:

_____

Prof. José Augusto Abreu Sá Fortes, Dr, (ENC-FT-UnB)
(Orientador)

_____

Prof. Sérgio Ronaldo Granemann, Dr, (NEPr-FT-UnB)
(Examinador Interno)

_____

Profª. Carla Conceição Lana Fraga, Drª, (UNIRIO)
(Examinadora Externa)

BRASÍLIA/DF, 16 DE MARÇO DE 2012

FICHA CATALOGRÁFICA

QUINTÃO, VINÍCIUS POLICARPO

Modelo de Localização de Aeroportos em Circuitos Turísticos [Distrito Federal] 2012.

xvii, 105p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Transportes, 2012).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1.Circuitos Turísticos 2. Localização

3.turismo 4. Aeroportos

I. ENC/FT/UnB II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

QUINTÃO, V. P. (2012). Modelo de Localização de Aeroportos em Circuitos Turísticos. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM-003A/2012, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 105p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Vinícius Policarpo Quintão.

TÍTULO: Modelo de Localização de Aeroportos em Circuitos Turísticos.

GRAU: Mestre ANO: 2012

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Vinícius Policarpo Quintão (v_policarpo@yahoo.com.br)

Rua Doutor Célio Andrade, 30, Bairro Buritis.

30.575-265 Belo Horizonte – MG – Brasil.

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo apoio e compreensão em momentos difíceis e de ausência, especialmente à minha mãe pelos diálogos intermináveis. À minha namorada, Camilla, por não se deixar levar nos meus momentos de desespero e pelas minhas idas e vindas entre o Distrito Federal e Minas Gerais.

Ao meu orientador, Professor José Augusto Abreu Sá Fortes, por toda a paciência nos momentos iniciais do trabalho, pelas sessões de questionamento a fim de fortalecer minha argumentação e por toda a orientação. Aos examinadores da banca, Professora Carla Conceição Lana Fraga e Professor Sérgio Ronaldo Granemann.

Ao colegiado do curso de Graduação em turismo da Universidade Federal de Ouro Preto pela aceitação e ótima recepção em meu estágio de docência supervisionado. Em particular agradeço também ao meu orientador das épocas de Graduação, professor Leandro Benedini Brusadin, pela "consultoria gratuita" ao longo do Mestrado.

À Associação dos Municípios do Circuito Turístico do Ouro, em especial à assistente de planejamento turístico Natália Farina, pela cooperação e prontidão no fornecimento dos dados necessário à realização do trabalho. Também é necessário mencionar a coordenadora de turismo da Prefeitura Municipal de Itabirito, Djenanne Rezende, pela colaboração no fornecimento de outra parcela dos dados necessários.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Transportes pelas aulas e conversas em momentos de insegurança. Ao Professor Pastor Willy Gonzales Taco por todo o apoio na qualidade de Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Transportes e de amigo. Também aos funcionários do Programa, Lucinete e Adilson, por toda a colaboração e prestatividade.

A todos os colegas da turma 2010 do Mestrado, regulares ou não, bolsistas ou não, por todos os trabalhos, apuros, sucessos e rotinas. Destaco deste grupo fantástico os grandes amigos que se mantiveram firmes na desolação do SG-12: Ana Sheila, Andréia, Érica, Francisco, Noêmia e Ronny.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro direto, por meio de bolsa, e indireto, por meio do custeio das demais despesas relacionadas, à realização de minha formação.

Aos meus amigos que compartilharam os momentos de angústia antes e durante a realização deste trabalho.

RESUMO

MODELO DE LOCALIZAÇÃO DE AEROPORTOS EM CIRCUITOS TURÍSTICOS

Os circuitos turísticos são grupos de municípios que unem esforços na promoção do turismo em uma dada região. As estratégias adotadas pelos circuitos visam incrementar o nível de serviço, o fluxo de turistas e outros indicadores não apenas nos municípios de maior atratividade potencial ou realizada, mas sim em todo o circuito, observadas as especificidades do grupo. Tendo em conta esta visão regional é importante que as estruturas necessárias ao desenvolvimento do turismo sejam pensadas em prol de todo o circuito, e não apenas de elementos isolados. Os aeroportos devem ser incluídos nessa análise, e assim este trabalho propõe que a localização de tais terminais seja decidida por um modelo desenvolvido com base em indicadores provenientes da atividade turística, dos serviços de transporte e do produto interno bruto. Foram utilizados diferentes métodos, como os de análise de redes de transporte, para a construção de um modelo de otimização de múltiplos objetivos para problemas de localização. O modelo foi desenvolvido e testado em um estudo de caso sobre o Circuito Turístico do Ouro, no estado de Minas Gerais. Dentre os resultados encontrados destaca-se a percepção da natureza diversa da atividade turística quando comparada aos demais setores que frequentemente são objeto de estudos de localização.

ABSTRACT

LOCATION MODEL OF AIRPORTS IN TOURISM CIRCUITS

The touristic circuits are groups of municipalities that join efforts aimed at the promotion of tourism in a given region. The strategies adopted by the circuits aim to increase the level of service, the flow of tourists and other indicators not only in the cities potentially or actually more attractive, but on the whole circuit, subject to the groups specificities. Given this regional vision is important that the structures needed to tourism development are designed to support the entire circuit, not just isolated elements. Airports should be included in this analysis, and so this study suggests that the location of these terminals is decided by a model developed based on indicators from the tourism, transport services and the gross domestic product. We used different methods, such as analysis of transport networks, to build an optimization model for multi-objective location problems. The model was developed and tested in a case study on the tourist circuit named *Circuito Turístico do Ouro* in the state of Minas Gerais. Among the findings highlight the awareness of the diverse nature of tourism compared to other sectors that are often subject to localization studies.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO 1

1.1 - APRESENTAÇÃO 1

1.2 - FORMULAÇÃO DO PROBLEMA 2

1.3 - HIPÓTESE 3

1.4 - OBJETIVOS 3

1.4.1 - Objetivo Principal 3

1.4.2 - Objetivos Específicos 3

1.5 - JUSTIFICATIVAS 4

1.6 - METODOLOGIA DA PESQUISA 5

1.6.1 - Etapa 1 – Revisão bibliográfica 5

1.6.2 - Etapa 2 – Construção do modelo 5

1.6.3 - Etapa 3 – Estudo de caso 6

1.6.4 - Etapa 4 - Conclusões 6

1.6.5 - Estrutura da dissertação 6

2 - GEOGRAFIA DO TRANSPORTE 8

2.1 - APRESENTAÇÃO 8

2.2 - SISTEMAS DE TRANSPORTE 10

2.3 - ANÁLISE DE REDES DE TRANSPORTE 12

2.3.1 - Teoria dos Grafos e Análise de Redes de Transportes 14

2.3.1.1 - Medidas de Rede e Medidas Individuais 16

2.4 - TÓPICOS CONCLUSIVOS 21

3 - TEORIAS E MODELOS DE LOCALIZAÇÃO 22

3.1 - APRESENTAÇÃO 22

3.2 - PROBLEMAS DE OTIMIZAÇÃO 23

3.3 - FATORES LOCACIONAIS 25

3.4 - MODELOS DE LOCALIZAÇÃO 26

3.4.1 - Modelos de Localização de Aeroportos 29

3.5 - TÓPICOS CONCLUSIVOS 31

4 - TURISMO 33

4.1 - APRESENTAÇÃO 33

4.2 - ORGANIZAÇÃO DO TURISMO NO BRASIL 35

4.3 - POLÍTICA NACIONAL DE TURISMO 36

4.4 - PLANO NACIONAL DE TURISMO – PNT 2007-2010 – UMA VIAGEM DE INCLUSÃO 38

4.5 - PROGRAMA DE REGIONALIZAÇÃO DO TURISMO 41

4.5.1 - Instância de Governança Regional 42

4.5.1.1 - Circuitos Turísticos 43

4.5.2 - Projeto Inventário da Oferta Turística 44

4.6 - TEORIA DO ESPAÇO TURÍSTICO DE ROBERTO C. BOULLÓN 44

4.6.1 - Zona Turística 46

4.6.2 - Área Turística 47

4.6.3 - Centro Turístico 48

4.6.4 - Complexo Turístico 50

4.6.5 - Unidade Turística 51

4.6.6 - Núcleos Turísticos 51

4.6.7 - Conjunto Turístico 51

4.6.8 - Corredores Turísticos 51

4.7 - TÓPICOS CONCLUSIVOS 53

5 - MODELO DE LOCALIZAÇÃO DE AEROPORTOS EM CIRCUITOS TURÍSTICOS 54

5.1 - APRESENTAÇÃO 54

5.2 - MODELO DETERMINÍSTICO DE LOCALIZAÇÃO 54

5.3 - FATORES LOCACIONAIS 55

5.3.1 - Grupo I de fatores locacionais – Parâmetros Turísticos 56

5.3.1.1 - Parâmetro I.1: Oferta de Serviços de Transporte 56

5.3.1.2 - Parâmetro I.2: Oferta de Leitos de Hospedagem 56

5.3.1.3 - Parâmetro I.3: Oferta de Serviços de Alimentação 57

5.3.1.4 - Parâmetro I.4: Oferta de Atrativos Turísticos (Naturais e Culturais) 57

5.3.1.5 - Parâmetro I.5: Oferta de Serviços e Equipamentos para Eventos .. 58

5.3.1.6 - Parâmetro I.6: Oferta de Eventos Permanentes 58
5.3.1.7 - Parâmetro I.7: Oferta de Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas 58
5.3.1.8 - Parâmetro I.8: Oferta de Serviços de Agenciamento 59
5.3.1.9 - Parâmetro I.9: Oferta de Serviços de Lazer 59
5.3.1.10 - Parâmetro I.10: Oferta de Outros Serviços Turísticos 59
5.3.2 - Grupo II de fatores locacionais – Parâmetros de Redes de Transporte 60
5.3.2.1 - Parâmetro II.1: Acessibilidade 60
5.3.2.2 - Parâmetro II.2: Conectividade 60
5.3.2.3 - Parâmetro II.3: Distância de Aeroporto mais próximo 61
5.3.2.4 - Parâmetro II.4: Existência de Terminal Rodoviário Interurbano de Passageiros 61
5.3.2.5 - Parâmetro II.5: Raio temporal de abrangência 62
5.3.3 - Grupo III de fatores locacionais – Produto Interno Bruto 62
5.4 - RELAÇÃO ENTRE OS FATORES 62
5.5 - FUNÇÃO OBJETIVO 68
5.6 - TÓPICOS CONCLUSIVOS 69
6 - ESTUDO DE CASO 70
6.1 - APRESENTAÇÃO 70
6.2 - CIRCUITO TURÍSTICO DO OURO 70
6.3 - DADOS DOS PARÂMETROS DO GRUPO I 71
6.4 - DADOS DOS PARÂMETROS DO GRUPO II 73
6.5 - DADOS DO PARÂMETRO DO GRUPO III 75
6.6 - UTILIZAÇÃO DA FUNÇÃO OBJETIVO DESENVOLVIDA 76
6.7 - TÓPICOS CONCLUSIVOS 79
7 - CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES 81
7.1 - APRESENTAÇÃO 81
7.2 - RESTRIÇÕES DA PESQUISA 81
7.3 - CONCLUSÕES 82
7.4 - CONSIDERAÇÃO SOBRE O ALCANCE DOS OBJETIVOS 84
7.5 - RECOMENDAÇÕES 85

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 87

APÊNDICE A – DADOS DOS INDICADORES DO GRUPO I 95

APÊNDICE B – DADOS DOS INDICADORES DO GRUPO II 99

APÊNDICE C – DADOS DOS INDICADORES DO GRUPO III 101

APÊNDICE D – DADOS DOS INDICADORES DOS GRUPOS I , II E III PROCESSADOS PELOS PESOS DETERMINADOS..... 102

APÊNDICE E – RESULTADOS FINAIS DO MÉTODO POR GRUPOS DE INDICADORES..... 105

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Abordagens da Análise de Redes de Transporte 13

Quadro 2.2 – Relação entre as Matrizes T, D, e L e os aspectos das redes 18

Quadro 3.1 – Elementos de um problema de otimização..... 23

Quadro 3.2 – Modelos Determinísticos Básicos de Localização por categoria 27

Quadro 3.3 – Modelos Determinísticos Básicos de Localização e as Funções Objetivo 27

Quadro 3.5 – Características Diferenciadoras de Modelos de Localização Comuns 29

Quadro 4.1 – Participação do turismo no PIB 2011 e no PIB 2021 34

Quadro 4.2 – Macroprogramas diretamente afetados pela localização de aeroportos em circuitos turísticos e os fatores que determinam tais relações 39

Quadro 5.1 – Avaliação da relevância dos parâmetros do Grupo 1 quanto aos Centros Turísticos 65

Quadro 5.2 – Estimação dos pesos dos parâmetros do Grupo 1 de fatores locacionais . 66

Quadro 5.3 - Avaliação da relevância dos parâmetros do Grupo 2 quanto aos Centros Turísticos 67

Quadro 5.4 - Estimação dos pesos dos parâmetros do Grupo 2 de fatores locacionais .. 67

Quadro 6.1 – Dados dos parâmetros do Grupo I 71

Quadro 6.2 - Dados dos parâmetros do Grupo I (cont.)..... 72

Quadro 6.3 – Dados dos parâmetros do Grupo I normalizados 73

Quadro 6.4 - Dados dos parâmetros do Grupo I normalizados (cont.) 73

Quadro 6.5 – Dados dos parâmetros do Grupo II..... 75

Quadro 6.6 – Dados dos parâmetros do Grupo II normalizados 75

Quadro 6.7 – Dados dos parâmetros do Grupo III normalizados 76

Quadro 6.8 - Dados dos parâmetros do Grupo I processados por pesos..... 76

Quadro 6.9 – Dados dos parâmetros do Grupo I processados por pesos (cont.) 77

Quadro 6.10 – Dados dos parâmetros do Grupo II processados por pesos..... 77

Quadro 6.11 – Comparação das cidades quanto aos indicadores do Grupo I 77

Quadro 6.12 – Comparação das cidades quanto aos indicadores do Grupo I (cont.) 78

Quadro 6.13 – Dados dos parâmetros do Grupo II processados por pesos 78

Quadro 6.14 – Valores somados e divididos pelas médias ponderadas separados por grupos e totais de cálculo do modelo 79

Quadro A.1 – Dados dos parâmetros do Grupo I 95

Quadro A.2 - Dados dos parâmetros do Grupo I (cont.) 96

Quadro A.3 – Dados dos parâmetros do Grupo I normalizados 97

Quadro A.4 - Dados dos parâmetros do Grupo I normalizados (cont.) 98

Quadro B.1 – Dados dos parâmetros do Grupo II 99

Quadro B.2 – Dados dos parâmetros do Grupo II normalizados 100

Quadro C.1 – Dados dos parâmetros do Grupo III normalizados 101

Quadro D.1– Dados dos parâmetros do Grupo I processados por pesos 102

Quadro D.2 – Dados dos parâmetros do Grupo I processados por pesos (cont.) 103

Quadro D.3 – Dados dos parâmetros do Grupo II processados por pesos 104

Quadro E.1 – Valores somados e divididos pelas médias ponderadas separados por grupos e totais de cálculo do modelo 105

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – As três visões da Geografia 9

Figura 2.2 – Sistemas de Transporte e a relação entre seus elementos..... 11

Figura 2.3 – Grafos 14

Figura 2.4 – Matrizes do processo de obtenção da Matriz T 19

Figura 4.1 – Organização da Administração Federal do turismo 36

Figura 4.2 – Macroprogramas e Programas do PNT – 2007/2010 39

Figura 4.3 – Gestão Descentralizada do turismo 42

Figura 4.5 – Zonas Turísticas 47

Figura 4.6 – Zona Turística 5 em detalhe..... 48

Figura 6.1 – Representação da rede de transporte rodoviário do Circuito do Ouro 74

Figura 7.1 – Modelo Sistêmico do turismo de Neil Leiper 83

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - APRESENTAÇÃO

O ato de viajar para lugares que não os de habitual residência é reconhecidamente uma necessidade humana para viver melhor. O modelo existencial de Krippendorf (2000) baseado na complementaridade entre cotidiano e anticotidiano retrata como o turismo se insere na vida humana da sociedade industrial (e também pós-industrial). De acordo com um sistema tridimensional da vida cotidiana (o trabalho, o lazer e a moradia) o anticotidiano se insere na esfera de lazer motivada pela esfera do trabalho e ocorre em locais que não de moradia.

As atividades turísticas demandam o deslocamento de seus participantes até as localidades (destinos) ou meios de transporte (atrações, como cruzeiros) que são fins do turismo, denotando assim a importância dos sistemas de transporte para o funcionamento do setor econômico turismo. A indispensabilidade do transporte para o turismo é tal que "o turismo, no padrão que atualmente é conhecido no mundo inteiro só pôde ser alcançado graças ao desenvolvimento tecnológico dos meios de transporte" (PALHARES, 2002). Tal relação demonstra que os sistemas de transporte também devem ser pensados em função da atividade turística.

O transporte aéreo é o modo de transporte que, após a Segunda Guerra Mundial, passou a se desenvolver de forma mais acentuada, como observa Palhares (2002) ao afirmar que "os aviões foram responsáveis por possibilitar o acesso rápido e seguro aos quatro cantos do mundo, principalmente em função de utilizar o ar como via de transporte". Dada tal importância do transporte aéreo para as atividades turísticas fica clara, por consequência, a relevância dos terminais aeroportuários para o desenvolvimento regional do turismo.

Este capítulo introdutório apresenta, através de tópicos, a formulação do problema, a hipótese e os objetivos deste trabalho. As justificativas e a estrutura da dissertação são os tópicos finais do capítulo.

1.2 - FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O turismo doméstico no Brasil é dominado por fluxos intraregionais, sendo que no ano de 2009 teve sua maior expressão relativa em viagens com origem e destino no sudeste brasileiro (FIPE, 2009). Este panorama é uma evidência da realidade limitada de acesso aos serviços turísticos que experimenta a população brasileira e que é provocada, dentre outros fatores, pelas dimensões territoriais do país.

Considerando que a flexibilização do tráfego aéreo brasileiro foi implantada a partir de 1990 pelo Programa Nacional de Desregulamentação (PND) e não alcançou seus objetivos primordiais de promoção da competição e livre entrada de novas empresas no setor (GUTERRES, 2002), é evidente que o processo promoveu maior acesso da população ao transporte aéreo, refletindo diretamente no crescimento do turismo, dado que viagens de maiores distâncias, menor duração e menor custo possibilitam viagens turísticas com maior frequência (em finais de semana e feriados curtos).

A localização de aeroportos fora dos centros urbanos brasileiros, como o caso do Aeroporto Tancredo Neves (Confins), obriga os passageiros a realizarem conexões não apenas entre voos, mas também como meios de acesso às cidades. As conexões aumentam tempo total de viagem em períodos por vezes até mais longos do que os próprios voos[1].

O aumento do tempo de viagem, mesmo que por uma ou duas horas, pode significar uma perda competitiva significativa para a escolha dos destinos turísticos quando da não disponibilidade dos visitantes de permanência nos destinos por longos períodos. Os destinos situados em áreas que não sejam centros urbanos são os principais afetados por este tipo de problema (não tratando aqui da inexistência de conexões rodoviárias diretas ou aéreas, quando da existência de aeroportos).

A localização dos aeroportos é uma das questões que deve ser estudada pelo governo, pois os recursos limitados e a demanda por um sistema de transporte que atenda às necessidades da população (necessidades derivadas do trabalho, do lazer e/ou de

[1] A conexão rodoviária entre o aeroporto de Confins e o centro urbano leva cerca de uma hora, o mesmo tempo de voo até os principais aeroportos brasileiros: Brasília, São Paulo e Rio de Janeiro.

qualquer outro determinante de deslocamento) suscitam uma solução baseada em análises que não puramente políticas. Saatcioglu (1982) observa que "há vários custos e benefícios associados com o problema da seleção da localização de um aeroporto" e isto também deve ser considerado para o caso do turismo.

A questão que se coloca no contexto descrito, visando promover o turismo a nível nacional através da diminuição de tempos de viagem e conexões, é de como selecionar em um circuito turístico o município mais adequado para sediar um aeroporto?

1.3 - HIPÓTESE

A partir de características da rede de transporte local e de atributos turísticos dos municípios integrantes de um circuito turístico é possível desenvolver um modelo de localização de aeroportos em circuitos turísticos.

1.4 - OBJETIVOS

1.4.1 - Objetivo Principal

O objetivo principal é propor um modelo para definir o melhor município de um circuito turístico para a localização de um aeroporto que promova desenvolvimento regional do turismo.

1.4.2 - Objetivos Específicos

- Relacionar a teoria do espaço turístico (BOULLÓN, 2002) e a localização de aeroportos;
- Realização de um estudo de caso do Circuito Turístico do Ouro, para verificação da localização ótima de um aeroporto.

1.5 - JUSTIFICATIVAS

Ao observar a distribuição das viagens domésticas de turismo no Brasil (a relação de origens e destinos para as viagens, separados por regiões), e tendo verificado a baixa integração inter-regional (FIPE, 2009), fica clara a necessidade de medidas que possam tornar as viagens de longa distância (desta forma também beneficiando maior agilidade em viagens de média e curta distância) mais rápidas e atrativas.

O estado de Minas Gerais, por exemplo, desenvolve o Programa Aeroportuário de Minas Gerais (PROAERO), visando "dotar o Estado de Minas Gerais de uma rede de aeroportos de pequeno e médio porte, ao adequar e revitalizar os aeroportos existentes no Estado" (OLIVEIRA E MIGLIORINI, 2008). Apesar de tal programa ser dedicado a intervenções em aeroportos construídos, e não à construção de novos terminais, é uma evidência de como o assunto tem recebido a atenção do poder público. Assim como o referido estudo tem sua construção baseada em princípios científicos, justifica-se também a necessidade de análises relacionadas à localização de novos aeroportos de pequeno e médio porte.

Outro exemplo de preocupação com a infraestrutura aeroportuária é o plano nacional de turismo 2007-2011[2], que determina em um de seus macroprogramas (Logística de Transportes) "a desconcentração da oferta desses serviços [de transporte aéreo] para todas as regiões turísticas do País" e "modernização e expansão da infraestrutura aeroportuária regional". Isto denota a atenção do governo à relação "transporte aéreo e turismo" e também a importância estratégica dos aeroportos regionais no cumprimento da política nacional de turismo.

O papel assumido pelo turismo no desenvolvimento do Brasil não condiz com a realidade de isolamento e atratividade intraregional dos destinos. É necessário que os destinos turísticos sejam mais acessíveis, dadas as restrições espaciais e temporais impostas tanto pela dimensão territorial do Brasil quanto pela organização atual do trabalho. O estudo da localização de aeroportos em circuitos contribui para minimizar o isolamento e aumentar a atratividade inter-regional dos destinos.

[2] O plano nacional de turismo 2011-2014 ainda não foi divulgado.

1.6 - METODOLOGIA DA PESQUISA

Na dissertação foi utilizado o método científico hipotético-dedutivo, através do qual é estabelecida uma hipótese e são executados testes e encadeamentos lógicos, desenvolvidas análises e traçadas deduções a fim de comprovar ou refutar tal formulação hipotética.

Foram eleitas como técnicas de pesquisa para a construção deste trabalho a pesquisa documental em fontes secundárias (para construção de referencial teórico, principalmente) e em fontes primárias (para o levantamento dos dados a serem submetidos ao tratamento pelo modelo construído). As fontes secundárias pesquisadas foram de origem nacional e internacional, em idioma português e inglês predominantemente, ocorrendo exemplos isolados em outros idiomas. A pesquisa fez uso de análises quantitativas e qualitativas, em busca da complementaridade proporcionada pela diferenciação destes métodos.

1.6.1 - Etapa 1 – Revisão bibliográfica

Inicialmente foi desenvolvida a revisão do conhecimento produzido acerca dos temas envolvidos no trabalho presente. As pesquisas foram divididos em três grandes grupos: geografia do transporte, teorias e modelos de localização e turismo. Cada um dos grupos fora explorado em subitens tantos quantos necessários para a explicação dos elementos constituintes do modelo, não havendo homogeneização de profundidade entre os grupos.

1.6.2 - Etapa 2 – Construção do modelo

Em um segundo momento o modelo foi concebido mediante a seleção dos parâmetros, a construção das relações entre eles e as premissas de estudos de localização, de acordo com o conhecimento adquirido através da revisão bibliográfica. O modelo foi idealizado através de dados disponíveis, não suscitando levantamento de dados não catalogados, tanto em função dos recursos disponíveis para a realização deste trabalho quanto pela possibilidade de ser aplicado em outras situações.

1.6.3 - Etapa 3 – Estudo de caso

Após a construção do modelo foi executado um estudo de caso para os municípios integrantes do "circuito turístico do ouro". Os dados foram extraídos de bases de dados mantidas pela associação do circuito turístico, de mapas e fontes como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – primando pela possibilidade de replicação do estudo. O estudo foi levado a cabo com a seleção do município mais adequado para sediar o aeroporto (em função dos critérios descritos) e uma análise dos motivos da seleção foi desenvolvida.

1.6.4 - Etapa 4 - Conclusões

A última etapa do trabalho foi a análise de todo o processo e a exposição das conclusões alcançadas, da comparação com o que foi proposto e o que foi de fato realizado. Foram também constatadas limitações, devidamente apresentadas, assim como as recomendações para futuros trabalhos relacionados com o desenvolvido.

1.6.5 - Estrutura da dissertação

Esta dissertação é composta por sete capítulos, sendo o primeiro deles a introdução, da qual este tópico é elemento integrante.

O capítulo 2 aborda a geografia do transporte, demonstrando sua ascendência à Geografia enquanto subdisciplina específica do tratamento dos deslocamentos humanos ao longo do espaço; são tratados os sistemas de transporte e seus componentes; são discutidas as redes de transportes e apresentadas algumas ferramentas para analisa-las.

O capítulo 3 trata das chamadas Teorias de Localização, suas origens e aplicações, os problemas de otimização (muito utilizados naquela área de estudo), fatores locacionais e problemas de localização. O capítulo 4 trata da conceituação do turismo e seu impacto econômico. Também apresenta a teoria do espaço turístico de Boullón como ferramenta de organização dos espaços.

No capítulo 5 é desenvolvido o modelo proposto, com a apresentação do tipo de modelo escolhido, a explanação dos parâmetros selecionados, as relações entre tais parâmetros e as medidas de diferenciação de cada um, da função objetivo e das restrições de operação do modelo.

O capítulo 6 é dedicado à apresentação dos dados coletados para o estudo de caso e também para a aplicação do modelo ao caso do Circuito Turístico do Ouro, em Minas Gerais, a fim de testar o modelo.

O capítulo 7 traz as conclusões proporcionadas pela pesquisa, as restrições que limitaram o alcance da dissertação e as recomendações, para trabalhos futuros e também com relação a outros fatores de influência deste trabalho.

2 - GEOGRAFIA DO TRANSPORTE

2.1 - APRESENTAÇÃO

A área de estudos definida como geografia do transporte ou Geografia dos Transportes[3] pode ser delimitada como uma aplicação do arcabouço teórico próprio da ciência geográfica à temática Transporte. Taaffe (1974) apresenta um modelo de entendimento da Geografia baseado no trabalho de Pattison (1964).

Pattison (1964), que na ocasião defendeu a convergência dos estudos de profissionais de supostos diferentes segmentos como sendo o fenômeno unitizante definidor da Geografia e propôs a união teórica que produziu quatro grandes áreas (no caso o termo utilizado fora tradições), as quais seriam:

1. Tradição Espacial: dedicada à análise geométrica e do movimento no espaço;
2. Tradição de Integração Científica: dedicada à relacionar os estudos das outras tradições às demais áreas do pensamento científico;
3. Tradição Homem-Terra: dedicada à análise da relação entre as atividades humanas e o ambiente;
4. Tradição Ciência da Terra: dedicada à análise da dinâmica da Terra e seus elementos constituintes.

O modelo gráfico efetivamente apresentado por Taaffe (1974) não possui quatro dimensões, mas apenas três. O que ocorreu, segungo Taaffe (1974) foi que "mesmo que este trabalho enfatize o papel da geografia nas ciências sociais, a quarta tradição de Pattison, a geografia como uma ciência da Terra, não é ignorada pois é considerada como inclusa em cada uma das três outras tradições". O resultado da representação é o demonstrado pela Figura 2.1.

[3] Em língua inglesa usualmente definida como *Geography of Transport* ou *Geography of Transportation.*

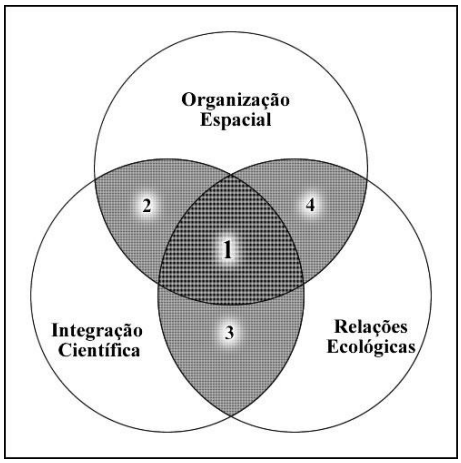

Figura 2.1 – As três visões da Geografia
Fonte: Taaffe (1974)

Neste modelo a estruturação proposta pelo autor visou a diferenciação entre os estudos pelas áreas, pelos recursos utilizados ou por outros parâmetros que pudessem ser evidenciados com o propósito de demonstrar aos seus pares a abrangência inquestionável da geografia. A área 1, encontrada na interseção dos três círculos, é descrita pelo autor como a responsável por provavelmente a maior parte dos trabalhos existentes, pois "qualquer área de estudo que utilize mapas e inclua qualquer parâmetro ambiental seria enquadrada nesta interseção tripla" (Taaffe, 1974). Então, as áreas 2, 3 e 4 seriam interseções de estudos que abrangessem dois dos círculos e não fizessem uso explícito de produtos advindos do círculo restante.

A geografia do transporte e a organização espacial mantém relação explícita e indissociável, levando em consideração a formulação básica de que o transporte é o resultado do esforço humano de se movimentar ao longo do espaço. Taaffe, Gauthier, & O'Kelly (1996) argumentam que ao apresentar a geografia do transporte a abordagem não pode estar direcionada para apenas uma das visões (aqui representando as referidas tradições), como também é importante tomar cuidado com a interface escolhida em função do controle de abrangência e perda de foco das análises. A análise tende a ser uma mescla das visões, como representada pelas áreas hachuradas (áreas 1, 2, 3 e 4) da Figura 2.1. Os autores descreveram o alcance da obra com a seguinte explicação (tradução livre):

> Para entender o transporte nós não julgamos que a visão estritamente ecológica pudesse satisfazer os propósitos porque queríamos considerar mais do que apenas os fatores ambientais. A integração científica ou a visão integrada, por outro lado, exige que estudemos demasiados aspectos do transporte, como por exemplo financeiro, legal, e aspectos de engenharia. Apenas se estas características do transporte tenham clara implicação espacial e nós pudermos vislumbrar tais consequências em mapas nós as incluiremos em nossas análises. Para nossos propósitos, a visão ecológica diz muito. Nossa ênfase na visão da organização espacial, de toda forma, não é tão enviesada que nós não frequentemente (e alegremente) fazemos uso das duas outras visões na consideração de certos aspectos do transporte (TAAFFE, GAUTHIER, & O'KELLY, 1996).

A partir disto é perceptível que a compreensão da geografia do transporte pode variar, dependendo do ponto de vista adotado pelo autor. Um outro conceito de geografia do transporte propõe que "é uma sub-disciplina da Geografia preocupada com movimentos de carga, passageiros e informação. Se dedica a relacionar restrições espaciais e atributos com a origem, o destino, a extensão, a natureza e o propósito dos movimentos" (RODRIGUE, COMTOIS, & SLACK, 2006). É perceptível o foco deste último conceito direcionado tanto para a organização espacial quanto para as atividades humanas.

2.2 - SISTEMAS DE TRANSPORTE

Os sistemas de transporte definidos a partir da geografia do transporte são formados por elementos fundamentais e a relação entre eles. Os elementos constituintes fundamentais de acordo com Rodrigue, Comtois e Slack (2006) são os nós, as redes e a demanda, sendo a demanda pelo movimento de pessoas, carga e informação uma função derivada da variedade de atividades socioeconômicas; os nós são os locais onde se originam, terminam e são transferidos os movimentos e as redes são compostas por conjuntos de conexões derivadas das infraestruturas de transporte. A representação gráfica deste raciocínio é apresentada pela Figura 2.2.

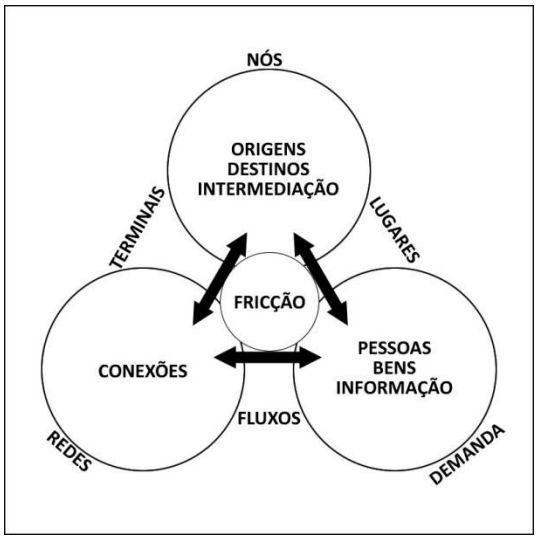

Figura 2.2 – Sistemas de Transporte e a relação entre seus elementos
Fonte: Adaptado de Rodrigue, Comtois e Slack (2006)

Nós são elementos funcionais que representam interfaces entre as cidades e modos de transporte de relevância e/ou interfaces entre diversos modos de transportes em um mesmo ponto (GIMENES, 2005). Os nós tem como elemento integrador dos centros as conexões (comumente chamados de arcos) e podem variar de uma estrutura adotada para outra, podem ser bairros, cidades, estados, países, locais específicos, e até terminais. (TAAFFE, GAUTHIER, & O'KELLY, 1996)

Os elementos secundários, que viabilizam a relação entre os três elementos fundamentais, também de acordo com Rodrigue, Comtois e Slack (2006) são:

- Os lugares: o nível de acumulação espacial de atividades (a impedância é uma função da acessibilidade dos usuários aos serviços);
- Os fluxos: o volume de tráfego de veículos ao longo da rede, o qual é a interação entre a capacidade instalada das conexões e a demanda efetiva. Os fluxos são totalmente sujeitos à disposição do espaço, tendo como principal fator de impedância a distância;
- Os terminais: as instalações que permitem acesso à rede são caracterizadas pela sua nodalidade e as conexões que partem delas. A capacidade dos terminais de atender ao fluxo é o maior fator de impedância.

Terminais de transporte são representados como nós em redes ou sistemas de transporte. São as infraestruturas responsáveis pela inserção/retirada da carga ou dos passageiros do sistema, bem como a conexão entre diferentes nós.

Os terminais de transporte podem ser direcionados a passageiros ou cargas, sendo que a composição de cada um depende de sua função. Os terminais de transporte de passageiros usualmente não precisam ser implantados com dimensões tais quais os dos terminais de carga e os investimentos em equipamentos também tendem a ser menores (RODRIGUE, COMTOIS, & SLACK, 2006).

Com relação aos nós e às conexões, existe um recurso importante para a organização de sistemas de transporte, são as chamadas *hinterlands*. O termo não possui tradução oficial para a língua portuguesa, mas pode ser entendido como uma forma de representar as áreas onde a influência (segundo algum critério) de dado nó é soberana com relação às influências de outros nós. A compreensão do conceito é maior quando aplicado a um terminal: a *hinterland* é uma porção do território onde um dado terminal, como um porto, vende seus serviços e interage com seus clientes. É responsável pela quota majoritária relativa do mercado regional dos serviços de sua indústria (Rodrigue, Comtois e Slack, 2006).

As *hinterlands* são unidades de comparação singularmente úteis, uma vez que ao serem hierarquizadas fornecem o panorama macro (seja municipal, regional, nacional, internacional ou qualquer outra escala selecionada) do contexto dos nós e suas conexões.

2.3 - ANÁLISE DE REDES DE TRANSPORTE

As redes de transporte são os conjuntos de conexões que os serviços de transporte disponibilizam aos usuários (demanda) a partir de e com destino a infraestruturas localizadas (nós).

Os estudos de análise de redes podem ser dedicados à rede como um todo, tendo como objetivo comparar redes, ou analisar elementos de uma rede e compará-los entre si (ou mesmo comparar a influência de diferentes elementos em diferentes redes). Os tipos de

estudos utilizados para analisar redes são variados e voltados a diferentes objetivos, Ferreira (2006) apresentou dez diferentes categorias de estudos que podem ser vistos no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Abordagens da Análise de Redes de Transporte
Fonte: Adaptado de Ferreira (2006)

ABORDAGEM	DESCRIÇÃO
Relações com ambiente de transporte	São estudos baseados na relação entre as redes de transporte e o ambiente onde se inserem.
Modo	São estudos baseados nas características particulares do modo de transporte utilizado.
Grafos	São estudos baseados na representação de redes de transporte por meio de vértices e arestas. Constituem os mais numerosos estudos da área.
Organização das Redes de Transportes	São estudos dedicados a analisar as estruturas das redes de transporte, as formas e relações entre seus componentes.
Análise Temporal	São estudos comparativos de diferentes estágios situados no tempo, tanto de uma rede ou de diferentes redes.
Distâncias	São estudos baseados na relação de custos de deslocamentos/impedância. A distância é a variável que aproxima a representação de uma rede à sua correspondente real.
Demanda	São estudos dedicados a mapear quantitativa e qualitativamente, bem como investigar a motivação dos usuários em utilizar os sistemas de transporte.
Interconexão entre Redes	São estudos que relacionam diferentes redes, representando a integração de modos, por exemplo.
Qualidade do Serviço	São estudos que comparam os diferentes serviços oferecidos por uma rede de transporte segundo diferentes indicadores, tais como: custo de viagem, tempo de viagem, acessibilidade e outros.
Visão Comportamental	São estudos que destacam a diferença entre a expressão de uma rede e a apreensão da mesma pelos usuários.

É importante ressaltar que as diversas abordagens não são excludentes, mas complementares, conformando uma visão holística. Quando da análise de uma rede ocorre a focalização em uma ou mais abordagens, mas dificilmente em todas as abordagens, isto em função da limitação de recursos para a realização dos estudos. O presente estudo usa abordagem de Grafos, incorporando as demais abordagens em diferentes medidas.

2.3.1 - Teoria dos Grafos e Análise de Redes de Transportes

A teoria dos grafos é um produto da matemática e da ciência da computação dedicada ao estudo das relações entre objetos de um mesmo conjunto (Paranhos, 2011). De acordo com Rodrigue, Comtois e Slack (2006) "um grafo é a representação simbólica de uma rede e de sua conectividade". Outro conceito claro para definir um grafo é o que afirma que

> Um grafo G é um par (V,E) onde V é um conjunto finito e não-vazio cujos elementos são chamados de vértices, enquanto E é um conjunto finito de pares não ordenados de elementos de V, pares chamados Arestas. As arestas representam conexões entre os vértices. (FERREIRA, 2006)

Assim os grafos são utilizados para representar as redes de transportes e incorpora na análise diferentes características como distância, tempo e fluxo.. De acordo com Almeida (2008) "os termos da teoria dos grafos usados no campo do transporte podem ser relacionados com objetos geográficos reais, nos quais nós e arcos podem representar características específicas desses objetos", assim como apresenta a Figura 2.2 deste mesmo capítulo. A figura 2.3 apresenta exemplos de grafos compostos por diferentes quantidades de nós e arestas.

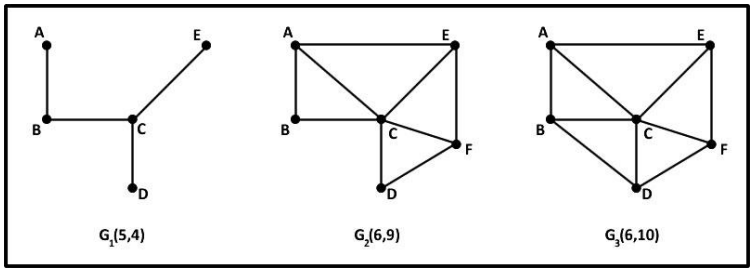

Figura 2.3 – Grafos

Os vértices ou nós podem ser definidos como um ponto terminal ou de interseção de um grafo (...), é a abstração da localização de uma cidade, uma divisão administrativa, uma interseção de rodovias ou um terminal de transporte e as arestas são conexões entre os

vértices/nós, são representadas como um par (i,j) origem-destino e podem ser dotadas de sentido[4] único ou duplo (RODRIGUE, COMTOIS e SLACK, 2006).

Os grafos possuem propriedades e atributos que podem ser verificados tanto visualmente quanto a partir de cálculos. Algumas destas propriedades e destes atributos são:

- Subgrafo: é um grafo que está totalmente contido em outro grafo maior. Um exemplo é uma rede de transporte rodoviário de um estudo com relação à rede de transporte rodoviário de um país (contendo as rodovias de todas as jurisdições);
- Grafo Planar e Não-Planar: um grafo é dito planar quando todas as interseções entre arestas coincidem com vértices. Um grafo não-planar é definido pela interseção de arestas não coincidente com vértices, um exemplo comum é a rede de transporte aéreo;
- Simetria: a simetria de um grafo é definida pelos sentidos de movimentação das arestas, ou seja, grafos que possuam arestas de sentido único são obrigatoriamente assimétricos;

Os vértices de uma rede possuem propriedades que lhes conferem denominações particulares, seja em função de sua natureza estrutural ou da análise a ser desempenhada. Algumas destas propriedades são expressas pelas denominações:

- Centroides: segundo Almeida (2008) se diferenciam dos vértices convencionais em função do sentido conferido pela análise, por alguma variável a ser mensurada ou outra relação a ser comprovada. Os centroides são os vértices destacados por alguma função que representam na rede;
- Vértices vizinhos ou adjacentes: são os vértices conectados por uma aresta, como no caso dos vértices B e C dos grafos 1, 2 e 3 da Figura 2.3;
- Vértice origem e vértice destino: são respectivamente os vértices de partida e chegada de um deslocamento;
- Vértice de articulação: é um vértice que conecta dois grafos ou dois subgrafos;

As arestas produzem relações inseridas nas redes de transportes e assim como os vértices também adquirem propriedades estruturais ou em função da análise a ser

[4] A não representação de sentido nos arcos não significa que não existe sentido de circulação, mas sim o duplo sentido, uma vez que o fato de ser uma rede de transporte obrigatoriamente confere algum sentido a cada uma das conexões.

desempenhada, uma diferença fundamental é que neste caso os conjuntos de arestas adquirem características importantes tais como:

- Caminho: sequência de arestas necessária para conectar um vértice α a um vértice β, como as arestas BC e CE formam o menor caminho BE nos grafos 1, 2 e 3 da Figura 2.3;
- Ciclos: sequências de arestas necessárias para conectar um vértice α a ele mesmo sem que se utilize as mesmas arestas;
- Circuitos: ciclos formados por deslocamentos em que as arestas possuam os mesmos sentidos.

2.3.1.1 - Medidas de Rede e Medidas Individuais

As análises de redes podem ter como objeto de estudo as redes como conjuntos de elementos ou os elementos (que formam as redes) individualmente ou em subconjuntos. Para análises que foquem redes como conjuntos de elementos existem diferentes índices e medidas tais como:

- Diâmetro do grafo: é o comprimento do menor caminho entre os dois mais distantes vértices. Pode ser expresso tanto em número de conexões, unidade de medida de distância utilizada na rede a ser representada ou outras. Na Figura 2.3 os grafos 2 e 3 possuem diâmetro 2 e o grafo 1 possui diâmetro 3;
- Número ciclomático: É o número máximo de ciclos independentes que o grafo comporta. É estimado a partir da equação 2.1:

$$\mu = a - v + 1 \tag{2.1}$$

Onde:

μ: número ciclomático/número de ciclos

a: número de arestas

v: número de vértices

- Número mínimo de conexões: o número mínimo de conexões que um grafo suporta para atingir todos os vértices é definido pela equação 2.2

$$a_{min} = v - 1 \tag{2.2}$$

Onde:

a_{min}: número de arestas mínimo para conectar todos os vértices do grafo ao menos uma vez

v: número de vértices

- Número máximo de conexões: o número máximo de conexões que um grafo suporta é definido pela equação 2.3

$$a_{max} = \frac{v(v-1)}{2} \tag{2.3}$$

Onde:

a_{max}: número de arestas máximo suportado pelo grafo, o número máximo de conexões entre os vértices.

v: número de vértices

- Índice Gamma: é a razão entre o número efetivo de arestas de um grafo e o máximo de arestas possíveis para o mesmo grafo.

Para análises individuais ou de elementos de um grafo é necessário inicialmente representar o grafo em forma de matrizes, que possam isolar os vértices e demonstrar as medidas de conexões e as propriedades de cada elemento. São utilizadas diferentes matrizes para obter diferentes medidas para os vértices, e é necessário que cinco aspectos importantes devam ser considerados (Taaffe, Gauthier e O'Kelly, 1996):

i. Localização: É importante que não se considere apenas o número total de conexões, mas também quais são estas conexões;
ii. Conexões Diretas e Indiretas;
iii. Atenuação: É importante que se considere as diferenças entre as conexões diretas e indiretas;
iv. Redundância: Correções devem ser feitas para eliminar viagens desnecessárias;
v. Conexões Desiguais: Em alguns casos as conexões devem possuir pesos diferentes por não possuírem a mesma importância em uma rede, por exemplo;

Existem três diferentes tipos de matrizes difundidas para a representação de conexões de grafos: Matriz T ou Matriz de Acessibilidade Total, Matriz D ou Matriz de Shimbel e Matriz L ou Grafo Ponderado.

A medida que viabiliza a construção das matrizes é denominada Ordem ou Grau de um nó, e é obtida a partir da contagem do número de conexões que partem de determinado nó, ou seja, as ligações diretas que o mesmo apresenta.

As referidas matrizes podem ser organizadas em uma ordem de eficiência representativa com relação aos cinco aspectos que devem ser considerados, e esta relação está expressa no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 – Relação entre as Matrizes T, D, e L e os aspectos das redes
Fonte: Adaptado de Taaffe, Gauthier e O'Kelly (1996)

MATRIZ	ASPECTOS SATISFEITOS
Matriz de Acessibilidade Total ou Matriz T	i. Localização; ii. Conexões Diretas e Indiretas;
Matriz de Shimbel ou Matriz D	i. Localização; ii. Conexões Diretas e Indiretas; iii. Atenuação; iv. Redundância;
Matriz de Grafo Ponderado ou Matriz L	i. Localização; ii. Conexões Diretas e Indiretas; iii. Atenuação; iv. Redundância; v. Conexões Desiguais.

Tratando especificamente do processo de construção das matrizes existem pontos comuns e sobreposição de aspectos metodológicos. Para a construção das matrizes, é necessário que a matriz possua a configuração de colunas e linhas correspondente ao número de nós componentes do grafo em questão. Constrói-se então uma matriz de Origem Destino que representa as conexões diretas entre os nós e as células são preenchidas com o número de conexões diretas entre os nós. As matrizes referentes a todo o processo constam na Figura 2.4.

Note que a coluna e a linha denominadas "total" apresentam a soma de conexões de cada nó, ou seja, representam as ordens dos respectivos nós. A última célula da matriz apresenta o número total de conexões (levando em conta o duplo sentido das arestas) presentes na rede, para obter o número absoluto de arestas é necessário que este número seja dividido por 2.

A matriz M^1 ainda não representa a Matriz T, pois apresenta apenas as conexões diretas entre os nós, para que as conexões indiretas sejam consideradas é necessário que ocorra um processo iterativo de multiplicação de matrizes, tendo como objetos a matriz inicial

e as matrizes produtos dos processos anteriores, ao multiplicar M^1 por M^1 obtém-se M^2, ao multiplicar M^2 por M^1 obtém-se M^3 e assim sucessivamente.

Cada matriz resultante demonstra os caminhos possíveis levando em consideração o número de conexões igual à ordem da matriz (M^1: uma conexão ou conexão direta; M^2: duas conexões; M^3: três conexões;...;M^n: n conexões). As células da matriz M^2 apresentam zeros onde os caminhos não são possíveis através de exatas duas conexões, no caso da matriz M^3 através de exatas 3 conexões e assim por diante. Uma observação importante é que este processo iterativo deve ser mantido até que não existam células que os valores tenham permanecido igual a zero durante todo o processo, ou seja, a multiplicação deve ocorrer até que os vértices mais remotos da rede sejam conectados e isto implica que a multiplicação seja feita *n* vezes, sendo n o número correspondente ao diâmetro da rede analisada, que para o grafo 1 da Figura 2.3 é 3.

Finalmente, para obter a matriz T é necessário que seja feita a soma das matrizes produto das multiplicações efetuadas, ou seja a soma das matrizes M^1, M^2 e M^3. Desta forma a matriz T apresenta o total de formas possíveis de se conectar os vértices na rede analisada. O problema da utilização da Matriz T é não atender aos demais aspectos que devem ser considerados, pois ela representa viagens desnecessárias através de caminhos mais longos do que o mínimo possível e também viagens que tenham como destino o mesmo vértice de origem.

Matriz 1

	V_a	V_b	V_c	V_d	V_e
V_a	0	1	0	0	0
V_b	1	0	1	0	0
V_c	0	1	0	1	1
V_d	0	0	1	0	0
V_e	0	0	1	0	0

Matriz 3

	V_a	V_b	V_c	V_d	V_e
V_a	0	2	0	1	1
V_b	2	0	4	0	0
V_c	0	4	0	3	3
V_d	1	0	3	0	0
V_e	1	0	3	0	0

Matriz 2

	V_a	V_b	V_c	V_d	V_e
V_a	1	0	1	0	0
V_b	0	2	0	1	1
V_c	1	0	3	0	0
V_d	0	1	0	1	1
V_e	0	1	0	1	1

Matriz T

	V_a	V_b	V_c	V_d	V_e
V_a	1	3	1	1	1
V_b	3	2	5	1	1
V_c	1	5	3	4	4
V_d	1	1	4	1	1
V_e	1	1	4	1	1

Figura 2.4 – Matrizes do processo de obtenção da Matriz T

A Matriz D se diferencia da Matriz T na medida em que apresenta os caminhos mais curtos possíveis entre os nós, atendendo à consideração dos aspectos atenuação e redundância. A diferença básica do processo de cálculo da Matriz D em relação à Matriz T é que ao invés de considerar a variedade de formas de se conectar os vértices, se considera apenas os caminhos mínimos entre os vértices.

Operacionalmente a diferença para os cálculos é a inserção da ordem da matriz como valores das células a cada iteração, sendo alvo das inserções as células onde os valores zero se tornaram um número diferente. De forma objetiva o que é feito é a marcação do estágio do processo onde a conexão passou a existir, por exemplo, se ao obter a matriz M^2 a célula V_{23} apresentou o valor 0 e ao obter a matriz M^3 a mesma célula V_{23} apresentou um valor que seja diferente de 0 é alterado o valor da célula para 3.

É importante observar que novamente a alteração dos valores deve ser feita no primeiro produto onde a célula apresenta valor diferente de 0 e os valores devem ser corrigidos para as respectivas ordens a cada multiplicação. Independentemente do valor retornado a cada multiplicação nas células que já foram alteradas as mesmas permanecem com as ordens previamente preenchidas. A última matriz a ser obtida (a que possua ordem igual ao diâmetro da rede) é a Matriz D ou Matriz de Shimbel, e deve apresentar uma relação de valores que corresponda aos caminhos mínimos entre os vértices.

E, finalmente, a Matriz L ou Matriz de Grafo Ponderado, é uma matriz que se diferencia da Matriz D apenas pela ponderação de cada conexão, seja por tempo ou outro critério que possa ser adotado. Isso significa que ao invés da distância topológica (número de arestas) na Matriz L o valor das células será correspondente ao critério de ponderação dos caminhos mínimos adotado. Esta medida de ponderação considera o quinto e último aspecto recomendado anteriormente: conexões desiguais.

Resumidamente pode-se então afirmar que as matrizes se diferenciam na medida em que consideram progressivamente as particularidades das redes analisadas, de um nível menos específico a um mais específico. Não se deve afirmar que as matrizes D e T não possuem utilidade, seu uso é indicado para análises que não levem em consideração os aspectos de desigualdade (para o caso D) e também os aspectos de redundância e atenuação (para o caso T). Um exemplo da desconsideração de redundância como uma

desvantagem é o das redes de fornecimento de energia elétrica por vezes são formadas por subredes redundantes que garantem a manutenção do fornecimento em caso de falhas parciais.

2.4 - TÓPICOS CONCLUSIVOS

A geografia do transporte é uma subdisciplina da Geografia que prioriza a tradição espacial e tem como objeto de estudo as movimentações ao longo do espaço. Os Sistemas de Transportes, definidos a partir da geografia do transporte, são formados por elementos fundamentais e relações derivadas de tais elementos. Os elementos fundamentais são os nós, as redes e a demanda e as relações são os lugares (demanda e nós), os fluxos (demanda e redes) e terminais (nós e redes).

Tratando do caso específico das redes de transporte existem diferente métodos para análise, sendo tratada aqui a teoria dos grafos, que se baseia na representação das redes através de pontos e conexões. Através de métodos matriciais é possível obter medidas de rede que descrevem diferentes aspectos das redes de transporte.

A revisão bibliográfica desenvolvida neste capítulo é importante para a conceituação dos elementos integrantes das redes de transporte que serão analisadas pelo modelo desenvolvido, bem como das finalidades de um sistema de transporte.

3 - TEORIAS E MODELOS DE LOCALIZAÇÃO

3.1 - APRESENTAÇÃO

As chamadas Teorias de Localização são estudos direcionados ao relacionamento entre as atividades desempenhadas pelo homem e o espaço, Feinberg (2007) observa que "as teoria de localização abordam as importantes questões acerca de quem produz que bens ou serviços em que locais, e porque". Mais especificamente, no caso da teoria da localização, utilizam-se análises econômicas para estudar a geografia das atividades econômicas humanas (BECKMANN, 1968).

As bases das Teorias da Localização são estudos econômicos como os do economista David Ricardo (1772-1823). Entretanto o marco comum apresentado por alguns autores (FEINBERG, 2007; RAMOS e MENDES, 2001 e BLAUG, 1979) remete a Von Thünen em seu estudo denominado *Der Isoliert Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*, conhecido em português como A Teoria do Estado Isolado (COSTA, CABELEIRA e GODOY, 2002).

O progresso das Teorias de Localização obedeceu também ao progresso das ferramentas analíticas, como as estatísticas e computacionais, e "historicamente se desenvolveu a partir do estudo da localização de instalações de uma indústria para uma análise mais inclusiva dos padrões espaciais de todas as atividades econômicas" (BECKMANN, 1968).

De modo geral as Teorias de Localização são determinadas em função de duas expressões básicas pelas quais o espaço é representado nas relações econômicas (BECKMANN, 1968):

1. Efeitos decorrentes de atividades econômicas transmitidos a outras atividades econômicas desenvolvidas em áreas adjacentes: efeitos de adjacência;
2. Custos associados ao movimento de bens ou pessoas: Custos de transportes.

A partir das duas expressões básicas as Teorias de Localização tentam definir pontos no espaço que possuem características mais ou menos adequadas ao desenvolvimento de

dada atividade. Esta busca por atributos desejáveis (de nível maior ou menor) é conhecida como o processo de otimização.

3.2 - PROBLEMAS DE OTIMIZAÇÃO

É comum que em estudos relacionados à localização de instalações seja utilizado o termo "localização ótima", assim como em diversas áreas do conhecimento os pesquisadores se referem às soluções ótimas, aqui não considerando a tangibilidade ou não da solução ótima face à indisponibilidade/disponibilidade dos recursos necessários. Otimização é, de acordo com Anyong (2009) "o processo de busca da melhor forma de utilizar os recursos disponíveis, obedecendo a toda e qualquer restrição que seja imposta", e em um sentido ainda mais geral é "um processo de busca da melhor solução dentro de um conjunto de possíveis soluções" (RENÓ, 2007).

Por definição, então, um problema de otimização é investigado em busca de uma solução ótima, que é a melhor combinação de recursos e atende a todos os requisitos necessários. São componentes essenciais de um problema de otimização os parâmetros de otimização, as funções objetivo e as funções de restrição. O Quadro 3.1 apresenta uma breve descrição de cada um dos três elementos citados.

Quadro 3.1 – Elementos de um problema de otimização
Fonte: Adaptado de Anyong (2009)

ELEMENTO	DESCRIÇÃO
Parâmetros de Otimização	São todos os parâmetros envolvidos no problema de otimização a ser investigado, sem os parâmetros de otimização não se pode definir as funções objetivo e nem as funções de restrição.
Funções Objetivo	São as funções que representa o objetivo da investigação do problema, é baseada na relação entre os parâmetros de otimização
Funções de Restrição	São as funções que restringem as soluções possíveis para o problema investigado, são as restrições de emprego de recursos, por exemplo.

Um problema de otimização pode então ser representado pela relação matemática entre os três elementos essenciais, por exemplo a ideia de minimizar o custo de uma viagem, tal qual demonstram as equações 3.1 e 3.2

Parâmetros de otimização:
C_t: O conjunto de custos envolvidos na viagem;
K: Montante total disponível para ser gasto*;*

Minimizar $$\sum_{i}^{n} C_t \quad (3.1)$$

Sujeito às restrições:

$$\sum_{i}^{n} C_t \leq K \quad (3.2)$$

Como é possível notar o problema de otimização apresentado possui um parâmetro de otimização, expresso em uma função objetivo e, por isso, é classificado como um problema de otimização de objetivo único. Os problemas podem então ser definidos de acordo com o número de parâmetros de otimização que possuem, sendo de objetivo único para um parâmetro e de objetivos múltiplos para mais de um parâmetro (WEISE, 2009; RENÓ, 2007; ANYONG, 2009).

Um exemplo de problema de otimização de múltiplos objetivos pode ser criado a partir da inserção de outros parâmetros na função objetivo 3.1. Uma alternativa é o tempo total de viagem, expresso como o somatório dos tempos de viagem. É sabido que o custo pode também ser entendido como uma função que envolve o tempo, tornando o tempo um custo, mas aqui assumimos que o parâmetro custo representa apenas dispêndios monetários. É gerada então a função objetivo 3.3 e as funções de restrição 3.4 e 3.5

Parâmetros de otimização:
C_t: O conjunto de custos envolvidos na viagem;
K: Montante total disponível para ser gasto;
T_t*:* O conjunto de tempos de viagem envolvidos;
L: Tempo total disponível para a viagem.

Minimizar $$\sum_{i}^{n} C_t + \sum_{i}^{n} T_t \quad (3.3)$$

Sujeito às restrições:

$$\sum_{i}^{n} C_t \leq K \tag{3.4}$$

$$\sum_{i}^{n} T_t \leq L \tag{3.5}$$

Relacionados aos problemas de otimização, sejam de objetivos único ou múltiplos, os métodos de solução são divididos em dois grandes grupos: determinísticos e probabilísticos (ANYONG, 2009 e WEISE, 2009). Os métodos determinísticos são caracterizados por não conter instruções que utilizem conjuntos de números aleatórios para decidir o que fazer ou como tratar os dados, significa que os métodos determinísticos retornam os mesmos resultados sempre que são inseridos os mesmos dados. Para o caso dos métodos probabilísticos não existe a restrição ao recurso de conjuntos de números aleatórios, na realidade o método será probabilístico a partir do momento em que utilizar pelo menos um conjunto de números aleatórios para o processamento dos dados (WEISE, 2009).

Uma observação comum é que os métodos probabilísticos representam melhor a realidade, enquanto os métodos determinísticos representam situações de conhecimento total dos dados. Também existe a crítica que métodos determinísticos se tornam inviáveis conforme ocorre o aumento das amostras a serem analisadas, fazendo com que nem os computadores consigam resolvê-los a partir de certo ponto.

3.3 - FATORES LOCACIONAIS

Assumindo que qualquer estudo de localização pode ser visto como um problema de otimização, em função do esforço de localizar dado equipamento considerando características do espaço e das atividades, os fatores locacionais são os parâmetros a serem otimizados. Este raciocínio se torna lógico ao pensar que toda e qualquer alternativa de localização a ser considerada em dado estudo deve ser classificada por meio de indicadores que determinem as vantagens de escolha associadas a cada característica, e que tais atributos sejam comparáveis e otimizáveis.

Os elementos analisados em decisões de localização são denominados fatores locacionais, podendo assumir contornos diversos em função do âmbito da pesquisa realizada ou da base teórica utilizada. Um entendimento genérico é dado por Kneib *et al* (2004) ao afirmar que "os fatores locacionais são forças de atração ou repulsão que contribuem para determinar a localização mais econômica das atividades produtivas ou para concentrar ou dispersar a atividade dentro do espaço físico-territorial". Exemplos de fatores locacionais amplos são: a acessibilidade, a demanda, a concorrência, os custos de instalação, a política tributária e outros (MORGADO, 2005).

A variabilidade de modelos desenvolvidos para analisar a localização de infraestruturas se dá principalmente pelo objetivo dos estudos e em menor dimensão pelos fatores locacionais designados, isto porque existe grande convergência nos fatores locacionais mensurados.

De acordo com Feinberg (2007) a maioria das teorias de localização começa assumindo pressupostos básicos como a relação entre as uniformidades dos processos produtivos e as particularidades do território; a não obrigatoriedade das localizações de polos que produzem dado produto coincidirem com os polos que demandam tais produtos; e a imobilidade de determinados fatores de produção.

A demanda é um dos mais comuns fatores de localização utilizados para o desenvolvimento de teorias e modelos, sendo listada por vários autores pesquisados, direta e indiretamente (RAMOS e MENDES, 2001; FEINBERG, 2007; VASCONCELOS, 2009; SOARES, 2006; BANDEIRA, 2006; ÖZYURT e AKSEN, 2007). Outros fatores também tem relevante recorrência, tais como a distância entre polos produtivos de mesmo setor, a distância entre polos geradores de demanda e outros aspectos.

3.4 - MODELOS DE LOCALIZAÇÃO

Uma característica importante dos estudos de localização é que os modelos gerados são aplicáveis a situações específicas, de acordo com variáveis definidas para cada tipologia de caso. Isto significa que ao promover qualquer alteração estrutural o modelo deve ser completamente revisto e recalibrado. Quanto a esta volatilidade dos modelos Current,

Daskin, & Schilling (2002) apresentam os oito principais tipos de modelos determinísticos desenvolvidos, e os agrupam em três diferentes categorias. O Quadro 3.2 apresenta os modelos e as respectivas categorias:

Quadro 3.2 – Modelos Determinísticos Básicos de Localização por categoria
Fonte: Adaptado de (Current, Daskin, & Schilling, 2002)

MODELO	CATEGORIA
Cobertura Definida	Distância Máxima
Máxima Cobertura	Distância Máxima
P-Centro	Distância Máxima
P-Dispersão	Dispersão
P-Mediana	Distância Total ou Média
Carga Fixa	Distância Total ou Média
Hub	Distância Total ou Média
Distância Máxima	Distância Total ou Média

As categorias de agrupamento de modelos são definidas de acordo com o tratamento dado à variável distância, sendo este o principal fator locacional abordado em conjunto com a demanda pelos serviços em questão. Seguem apresentados no Quadro 3.3 as funções objetivo de cada modelo.

Quadro 3.3 – Modelos Determinísticos Básicos de Localização e as Funções Objetivo

MODELO	FUNÇÃO OBJETIVO
Cobertura Definida	Minimizar o número de instalações que atende a determinada área
Máxima Cobertura	Maximizar a demanda atendida por dado número de instalações a serem implementadas
P-Centro	Minimizar a distância máxima ponderada entre os polos geradores de demanda e a instalação mais próxima
P-Dispersão	Maximizar a distância entre dada instalação e a instalação mais próxima
P-Mediana	Minimizar a distância ponderada total percorrida entre as instalações e os polos geradores de demanda
Carga Fixa	Minimizar a soma dos custos das instalações e das viagens para atender à demanda
Hub	Minimizar a soma dos custos de transporte entre polos que não sejam hubs e o destino dos fluxos
Distância Máxima	Maximizar a distância ponderada entre os polos geradores de demanda e as instalações

É importante observar que o modelo de Máxima Cobertura busca aumentar a demanda atendida por um número fixo de instalações através da preferência pelos polos com

maior demanda. As distâncias ponderadas são avaliadas ao considerar a demanda de cada polo e multiplicar as distâncias por fatores de peso (que podem ser a própria demanda ou outro fator de correção adotado). O termo *Hub* é utilizado para definir os locais onde há concentração de fluxo em determinada rede de transporte (COSTA, LOHMANN e OLIVEIRA, 2008).

De acordo com Current, Daskin e Schilling (2002) os modelos de localização são específicos para cada aplicação, o que quer dizer que a sua estrutura básica é determinada em função do problema de localização propriamente dito. Consequentemente não há um modelo de localização geral que seja apropriado para situações possíveis ou potenciais.

Os modelos de localização são alterados em função do propósito das decisões, logo é dedutível que sua natureza seja altamente variável, inviabilizando a análise de elementos que possam representar parte considerável da literatura da área em questão. Os modelos básicos apresentados atendem a problemas também básicos, que usualmente não correspondem a situações reais, afinal de contas a localização das instalações não pode obedecer somente à demanda por algum produto e às distâncias envolvidas, mas sim em outros fatores mais como tributos, disponibilidade de mão de obra qualificada, infraestrutura de insumos como água e energia elétrica e outros.

Posto isto se ressalta que os modelos básicos são importantes para que os pesquisadores obtenham pontos de partida e referências para a adaptação dos modelos que serão desenvolvidos e posteriormente aplicados. Note que nenhum modelo representará a totalidade de qualquer cenário a ser avaliado, entretanto serão abordados os parâmetros mais relevantes de acordo com a análise que se busca efetuar.

Existem modelos de localização construídos a partir dos modelos básicos que alcançaram um nível de diferenciação do estágio inicial e certa similaridade entre si que são reconhecidos como modelos de localização de outras categorias. Os tipos de categorias mais comuns são: Modelos de Localização-Roteirização (PERL e DASKIN, 1985), Modelos de Localização-Design de Redes (MELKOTE e DASKIN, 2001); Modelos de Localização Múltiplos Objetivos (ERKUT e NEUMAN, 1992); Modelos Dinâmicos de Localização (OWEN e DASKIN, 1998) e Modelos Estocásticos de

Localização (DASKIN e HESSE, 1997). É evidente a relação entre as denominações dos modelos de localização e dos problemas de otimização (como nos casos de Múltiplos Objetivos e Estocásticos). O Quadro 3.5 apresenta a principal característica que diferencia os modelos de cada categoria dos modelos básicos.

Quadro 3.5 – Características Diferenciadoras de Modelos de Localização Comuns
Fonte: Adaptado de Current, Daskin e Schillin (2002)

MODELOS	CARACTERÍSTICA DIFERENCIADORA
Localização-Roteirização	Consideram serviços de coleta/entrega e o atendimento de mais de um polo gerador de demanda por instalação
Localização-Design de Redes	Consideram também a possibilidade de alterar/criar a rede que comunica os locais candidatos
Múltiplos Objetivos	Consideram objetivos simultâneos, culminando assim na combinação de funções objetivo ainda que conflitantes
Dinâmicos	Consideram a possibilidade de alteração dos parâmetros ao longo do tempo, em escalas predefinidas
Estocásticos	Consideram a possibilidade de alteração dos parâmetros ao longo do tempo, em escalas indefinidas

Exemplos de aplicação para tais modelos são:

a. Localização-Roteirização: a implantação de novo centro de distribuição de uma empresa de entregas expressas;
b. Localização-Design de Redes: a implantação de serviços de metrô em dada cidade;
c. Múltiplos Objetivos: o mesmo exemplo utilizado na seção sobre otimização – a combinação entre a minimização dos custos de viagem e dos tempos de viagem de uma viagem planejada por um turista;
d. Dinâmicos: a implantação de um terminal rodoviário interurbano de passageiros, tendo em vista a taxa anual de crescimento de viagens observada nas décadas anteriores e projetando o crescimento futuro;
e. Estocásticos: a implantação de terminais de transporte aéreo em determinada área considerando o regime pluvial da região e assumindo as probabilidades de indisponibilidade de dados terminais ao longo do ano causando a sobrecarga dos demais.

3.4.1 - Modelos de Localização de Aeroportos

Os estudos de localização de aeroportos podem ser divididos em dois tipos: estudos de características morfológicas para a localização de aeroportos e estudos de características

sociais para a localização de aeroportos. Os primeiros estudos são desenvolvidos com base em diretrizes especificadas por órgãos de regulamentação da atividade de transporte aéreo e os segundos com base em prioridades de instituições patrocinadoras dos projetos (órgãos públicos de administração de infraestrutura ou órgãos privados de operação/custeio de infraestrutura).

Dados os objetivos deste trabalho a segunda categoria é a que representa importante fonte de informação, sendo a primeira dispensável à elaboração deste estudo uma vez que tais estudos devem ser aplicados em momento posterior à consideração dos aspectos sociais. A título de informação e aos que interessem o aprofundamento da pesquisa em estudos da primeira categoria recomenda-se a leitura de *Airport Planning Manual* de autoria da Organização Internacional de Aviação Civil (ICAO, 2002).

Os estudos da segunda categoria são raros (ANTUNES e SANTOS, 2010a), o trabalho desenvolvido por Omer Saatcioglu (*Mathematical Programming Models for Airport Site Selection*), citado em diversos outros trabalhos, (CURRENT, DASKIN e SCHILLING, 2002; ANTUNES e SANTOS, 2010a; MIN, MELACHRINOUDIS e WU, 1997) é

> o único artigo publicado em periódicos de destaque no qual um modelo de otimização é aplicado para solucionar problemas de determinação de localizações ótimas e capacidade para conjuntos de aeroportos. Entretanto, é um modelo p-mediana simplista que não captura as especificidades de redes de aeroportos. (ANTUNES E SANTOS, 2010a)

O trabalho de Saatcioglu (1982) apresentou três alternativas de modelos para a localização de aeroportos, baseados em problemas de otimização e objetivando a expansão de uma rede de transporte aéreo. Sobre o referido trabalho, é dito que

> no primeiro modelo, o custo aeroportuário por pessoa e as tarifas de ônibus entre cidades foram utilizados para determinar as localizações ótimas dos aeroportos. O segundo modelo incluiu ambos os custos anuais aeroportuários e os custos de transportar passageiros de outras cidades como critérios. O modelo encontrou as localizações ótimas bem como o número de passageiros a serem transportados das cidades desprovidas de aeroportos. No terceiro modelo os critérios utilizados foram os custos aeroportuários e os custos das

> linhas regulares de transporte aéreo e rodoviário entre as cidades. O modelo selecionou a localização ótima, e, ao mesmo tempo, encontrou as frequências ótimas de transporte (para cada modo) entre os pares de cidades. (SAATCIOGLU, 1982)

Todos os três modelos apresentados pelo autor objetivam analisar casos de expansão da rede de transporte aéreo através da localização de novos aeroportos, levando em consideração os custos de manutenção dos aeroportos, de transporte dos passageiros e da competição entre os modos rodoviário e aéreo. É importante observar que os modelos objetivam minimizar custos, em uma perspectiva de eficiência na alocação de recursos, não considerando outras prioridades como indução de desenvolvimento econômico. Uma evidência do caráter comercial dos modelos é a base utilizada para o terceiro modelo, que parte do estudo de Miller (1967), um modelo desenvolvido para "alocação ótima de voos para a minimização de custos em um sistema de transporte aéreo".

O estudo de Antunes e Santos (2010b) apresenta uma alternativa aos modelos de Saatcioglu (1982) que difere da lógica de pensamento anterior, pois não assume que a expansão da rede de transporte aéreo signifique obrigatoriamente a implantação de novos aeroportos. Antunes e Santos (2010b) propõem uma análise das melhores ações para a maximização da receita-passageiro-quilômetro[5] do sistema, seja pela intervenção em aeroportos existentes ou construção de novos aeroportos.

3.5 - TÓPICOS CONCLUSIVOS

As Teorias de Localização são estudos acerca da distribuição das atividades humanas ao longo do espaço, sendo determinadas em função de duas expressões básicas: os efeitos de adjacência e os custos de transportes. Tais expressões são consideradas na busca por condições mais ou menos desejáveis, em um processo denominado otimização.

Os problemas de otimização são definidos pela tentativa da melhor alocação dos recursos disponíveis, dadas as restrições de cada problema. São formados então por parâmetros de otimização, funções de restrição e funções objetivo, que são as funções

[5] Receita gerada por passageiro por quilômetro viajado

que literalmente traduzem o objetivo que a solução do problema satisfaz. Para os casos dos problemas sobre localização os parâmetros de otimização são denominados fatores locacionais.

Fatores locacionais são atributos de toda e qualquer natureza que influenciem na localização de algum empreendimento ao longo do espaço, podem ser de ordem econômica, social ou qualquer outro tipo. A partir da utilização de fatores locacionais em problemas de otimização são construídos os modelos de localização, ajustando as funções objetivo de acordo com o caso.

Apesar dos estudos apresentados tratarem direta (SAATCIOGLU, 1982) e indiretamente (ANTUNES E SANTOS, 2010b) o problema de localização de aeroportos, nenhum dos casos encontrados aborda o problema da localização de aeroportos do ponto de vista de alguma atividade econômica, no caso deste estudo o turismo.

4 - TURISMO

4.1 - APRESENTAÇÃO

O turismo possui diversas conceituações, variando de acordo com as abordagens, tais como a conceituação para finalidade estatística, a vertente humanista de análise, o sentido comercial e outros. Para os fins do presente trabalho não serão debatidos sentidos dos conceitos, e sim aspectos da faceta econômica do turismo.

Para uma definição de cunho econômico é comum que pesquisadores façam referência ao turismo como a *indústria de viagens*, aqui em sentido mais restrito do que em estudos do setor de transportes excluindo do escopo toda e qualquer viagem rotineira que não as intermunicipais, mesmo que esta terminologia seja vaga. Cabe aqui a apresentação do argumento de diversos autores que por se remeter ao conjunto de empresas de um setor onde ocorre transformação de matéria-prima em produto acabado a ser comercializado (SOUSA, 2005), o termo indústria não pode ser empregado para o setor de serviços turismo. Este raciocínio demonstra que a clássica separação das atividades em setores primário (extração), secundário (indústria) e terciário (serviços) seria invalidada com o emprego do termo na situação descrita.

Neste trabalho o turismo será tratado como setor da economia, pois apesar das diversas conceituações ainda não existe consenso para tal. A Organização das Nações Unidas (*apud* ACERENZA, 2002) determinou que, em virtude da impossibilidade de alcance de uma definição consensual, assume-se que em linhas gerais o turismo é representado pelo conjunto de atividades industriais e comerciais que produzem bens e serviços que são consumidos por visitantes, sejam eles estrangeiros ou domésticos. Ressaltando que o setor em si não se configura uma indústria, mas sim o conjunto de atividades industriais e comerciais que conformam as atividades turísticas.

A relevância do turismo como atividade econômica está apresentada em relatórios da Organização Mundial do turismo (*United Nations World Tourism Organization - UNWTO*) que concluem que no ano de 2003 o turismo internacional representou cerca de 6% das exportações em todo o mundo, sendo que se considerado apenas os serviços

esta participação alcança cerca de 30% do total da receita gerada (UNWTO, 2011a). De acordo com a mesma organização (UNWTO, 2011b) estima-se que o turismo internacional tenha gerado em 2010 uma receita de aproximadamente US$ 919.000.000.000,00 (novecentos e dezenove bilhões de dólares americanos) em todo o mundo. Em comparação com o ano de 2009 houve um crescimento total de 7,99% (US$919 bilhões em 2010 contra US$851 bilhões em 2009), o crescimento real estimado pela UNWTO foi de 4,7% no período descrito.

Como a UNWTO é um órgão das nações unidas, as publicações tratam do turismo internacional a nível mundial, o que não demonstra a importância do turismo para países de forma isolada. O Quadro 4.1 apresenta a participação do turismo no produto interno bruto mundial e de alguns países em específico. É importante observar que alguns países, a despeito de não atingirem níveis superiores aos brasileiros de impactos diretos, superam o país em impactos totais. Este fato ocorre em função dos impactos indiretos e induzidos da atividade turística, provenientes dos empregos gerados e os efeitos multiplicadores.

Quadro 4.1 – Participação do turismo no PIB 2011 e no PIB 2021
Fonte: Adaptado de WTTC, 2011

	2011		**2021**	
PAÍS	**IMPACTOS DIRETOS**	**IMPACTOS TOTAIS**	**IMPACTOS DIRETOS**	**IMPACTOS TOTAIS**
Mundo	2,8	9,1	2,9	9,6
Argentina	4,0	11,0	4,7	13,0
Brasil	3,3	9,1	3,6	9,5
Espanha	5,1	14,4	4,9	13,6
Estados Unidos	2,6	8,8	2,8	9,0
França	3,9	9,1	4,1	8,9

Fica clara assim a importância do turismo enquanto gerador de receitas e produtor efeitos multiplicadores em diversos países, denotando a importância e o potencial para a economia brasileira.

As atividades de transporte configuram elemento imprescindível à existência do turismo, tanto em função da conexão entre origem e destino quanto pela conexão entre localidades-destino. Lohmann e Netto (2008) estabelecem que

> um sistema de transporte pode ser definido como um conjunto de componentes associados a um ou mais modos de transporte, que interliga a região de origem "de uma viagem turística a um determinado **destino turístico** (e vice-versa), que interliga vários destinos turísticos entre si ou que faz com que os visitantes se desloquem dentro de um destino turístico". (PALHARES, 2003). (LOHMANN E NETTO, 2008)

4.2 - ORGANIZAÇÃO DO TURISMO NO BRASIL

O ministério do turismo (MTur) é o órgão maior da organização e gestão do turismo no Brasil. Criado no ano de 2003 tornou a EMBRATUR - Instituto Brasileiro de turismo (BRASIL, 2003) – uma autarquia dotada da "atribuição direcionada exclusivamente para a promoção internacional" (MTUR, 2011b). De acordo com a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, são áreas de competência do ministério do turismo:

a) Política Nacional de Desenvolvimento do turismo;
b) Promoção e Divulgação do turismo Nacional, no País e no exterior;
c) Estímulo às iniciativas públicas e privadas de incentivo às atividades turísticas;
d) Planejamento, coordenação, supervisão e avaliação dos planos e programas de incentivo ao turismo;
e) Gestão do Fundo Geral de turismo;
f) Desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Certificação das atividades, empreendimentos e equipamentos dos prestadores de serviços turísticos.

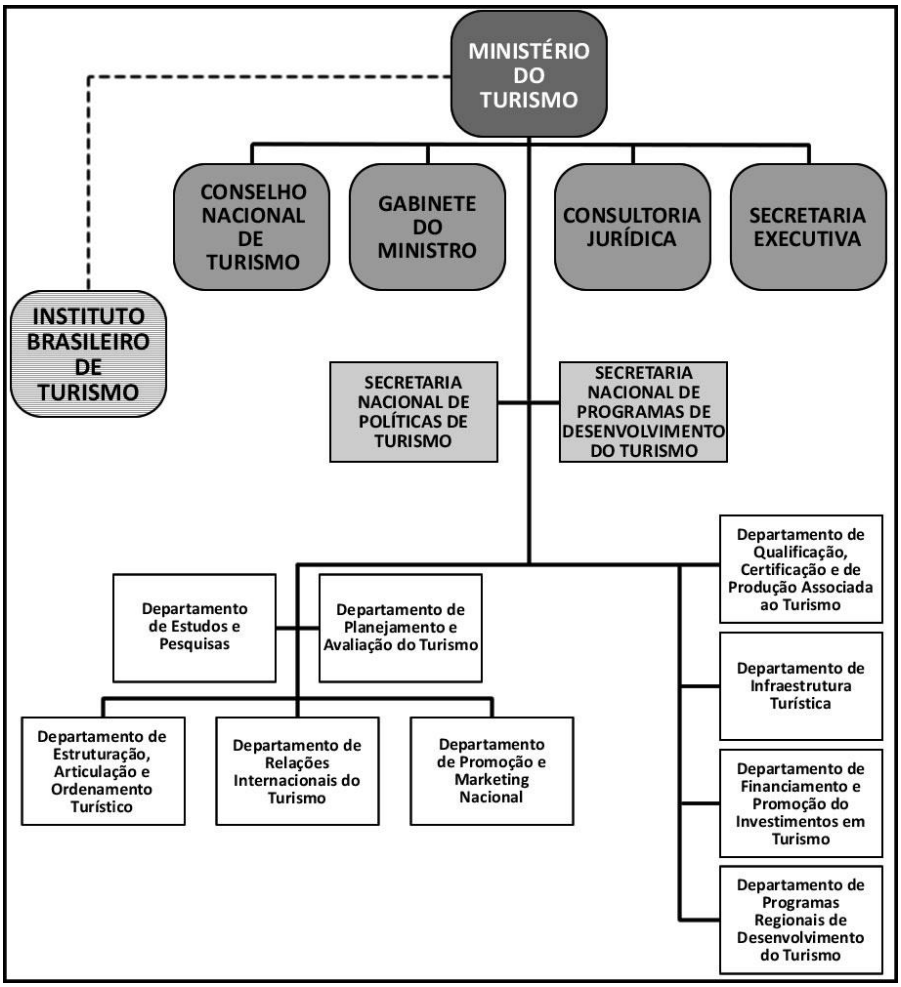

Figura 4.1 – Organização da Administração Federal do turismo
Fonte: ministério do turismo (2011c)

Cabe analisar o item "a" das competências do ministério do turismo, referente à política nacional de desenvolvimento do turismo, divulgada através de planos, documentos e outras publicações oficiais próprias e encomendadas pelo ministério e seus órgãos subordinados. Os demais itens não serão analisados por não serem determinantes na organização da atuação do governo no setor de turismo, e sim desdobramentos de tais diretrizes definidas na política nacional de desenvolvimento do turismo.

4.3 - POLÍTICA NACIONAL DE TURISMO

A política nacional de turismo foi instituída em 1966 pelo Decreto-Lei nº 55, juntamente com a criação da Empresa Brasileira de turismo – EMBRATUR – e o Conselho Nacional de turismo. Inicialmente a Política Nacional de turismo era definida como a "atividade decorrente de todas as iniciativas ligadas à indústria do turismo sejam originárias do setor privado ou público, isoladas ou coordenadas entre si, desde que

reconhecido seu interesse para o desenvolvimento econômico do país" (BRASIL, 1966). Essa definição da política nacional de turismo, vaga e genérica, não delimita o real âmbito de atuação do instrumento.

Após a publicação de outros instrumentos legais (Decreto nº 448 e Lei 11.771) a nova definição de Política Nacional de turismo é expressa como o "conjunto de leis e normas voltadas para o planejamento e ordenamento do setor, bem como das diretrizes, metas e programas definidos no PNT [plano nacional de turismo]" (BRASIL, 2010). Percebe-se, desta forma, que a Política Nacional de turismo é formada por dois diferentes grupos de elementos: o primeiro a cargo da legislação (leis e normas) e o segundo a cargo das instituições dedicadas à organização e gestão do turismo no Brasil (diretrizes, metas e programas definidos no PNT).

O plano nacional de turismo é reformulado a cada quatro anos (ou em casos que exijam sua reformulação em períodos diferentes), e é um

> conjunto de diretrizes, metas e programas que orientam a atuação do ministério do turismo, em parceria com outros setores da gestão pública nas três esferas de governo e com as representações da sociedade civil, iniciativa privada e terceiro setor, relacionadas ao turismo (BRASIL, 2010).

Como proposta da atuação do ministério do turismo o PNT pode ser visto, então, como o instrumento maior de planejamento do turismo divulgado pelo MTur, contendo assim importantes diretrizes para o setor, assim como suas possibilidades e limitações no Brasil ao longo do período em questão. Atualmente o PNT está em sua segunda edição (2007-2010)[6] tendo sido precedido pela edição inédita (2003-2007) publicada quando da também criação do ministério do turismo, em 2003. Apesar de à época da publicação de sua primeira edição não existir a referida delimitação legal o PNT já se apresentava como "instrumento de planejamento do ministério do turismo que tem como finalidade explicitar o pensamento do governo e do setor produtivo e orientar as ações necessárias para consolidar o desenvolvimento do setor do turismo" (MTUR, 2003).

[6] A edição que deveria ter sido publicada para o período 2011-2014 não foi divulgada, e não se sabe ao certo o estágio de produção em que se encontra.

É imprescindível então que sejam apresentadas as proposições e características da atual edição do plano nacional de turismo para o desenvolvimento de estudos aplicados e outras pesquisas que digam respeito ao setor, pois estarão contidos no documento os fatores determinantes que devem ser considerados. Vale ressaltar que não será feita uma comparação detalhada das diferentes edições do PNT em função de não ser este o objetivo do estudo e nem representar esta atividade insumo para a construção do modelo proposto.

4.4 - PLANO NACIONAL DE TURISMO – PNT 2007-2010 – UMA VIAGEM DE INCLUSÃO

Como dito o PNT é o instrumento que divulga as diretrizes do planejamento do Governo Federal para o turismo, detalhando suas ações e investimentos ao longo do período relacionado. Apesar de o ano corrente ser posterior ao limite de atuação do PNT 2007-2010 o MTur ainda não publicou uma nova edição (2011-2014) para o Plano, tornando público apenas um documento referencial que traz um diagnóstico da situação atual do turismo no Brasil e traça algumas proposições com vistas à aplicação do que consta no PNT 2007-2010. Desta forma a última edição disponível do PNT, até a data desta pesquisa, será utilizada como a linha de pensamento adotada pelo atual governo.

As diretrizes do PNT 2007-2010 estão organizadas em oito Macroprogramas e vinte e três Programas constituintes. De acordo com o próprio Plano os Macroprogramas são

> desdobramentos temáticos agregados, escolhidos pelo seu potencial de contribuição para atingir os compromissos estabelecidos nas metas (...) [e] (...) são constituídos por um conjunto de programas que organizam, por temas afins, as diversas atividades executivas da atuação ministerial e seus parceiros" (MTUR, 2007a)

Os programas são então elementos constituintes dos Macroprogramas e "se desdobram em diversas ações, que traduzem o seu detalhamento em projetos e atividades que propiciarão a realização das metas" (MTUR, 2007).

Figura 4.2 – Macroprogramas e Programas do PNT – 2007/2010
Fonte: Adaptado de MTUR (2007)

A apresentação, mesmo que breve, de todos os Macroprogramas e Programas representados na Figura 4.2 não é de relevância para o presente trabalho, assim serão apresentados apenas aqueles diretamente afetados pela localização de aeroportos em circuitos turísticos. Os Macroprogramas "Logística de Transportes", "Regionalização do turismo" e "Infraestrutura Pública" podem ser classificados como diretamente afetados pela localização de aeroportos em circuitos turísticos, os programas/fatores que determinam tais relações são apresentados no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Macroprogramas diretamente afetados pela localização de aeroportos em circuitos turísticos e os fatores que determinam tais relações
Fonte: Adaptado de MTUR (2007)

MACROPROGRAMA	PROGRAMA/FATOR DETERMINANTE
Logística de Transportes	Todos os programas
Regionalização do turismo	Apoio ao Desenvolvimento Regional do turismo
Infraestrutura Pública	Articulação Interministerial para Infraestrutura de Apoio ao turismo

Seguem abaixo, de acordo com o PNT 2007/2010, breves apresentações dos Programas citados no Quadro 4.1, especialmente denotando o caráter determinante que explicita as relações diretas com a localização dos aeroportos em circuitos turísticos:

- Logística de Transportes: A relação indissociável entre transporte e turismo justifica este Macroprograma, que tem como objetivos ampliar a conectividade aérea internacional do País; fortalecer as empresas aéreas nacionais; ampliar a oferta de voos; desconcentrar os fluxos aéreos no País, possibilitando o atendimento das diversas regiões brasileiras, particularmente os polos e destinos turísticos indicados pelo Macroprograma de Regionalização turismo; fortalecer a aviação regional; melhorar a rede e a qualidade de infraestrutura de transportes de passageiros nos diversos modais, atendendo as regiões turísticas; integrar os diversos modais de transportes no País e induzir a ação interministerial para a implementação de estratégias relativas à logística de transportes;
- Regionalização do turismo – Apoio ao Desenvolvimento Regional do turismo: O programa visa assegurar o desenvolvimento turístico sustentável e integrado, melhorar a qualidade de vida da população local, aumentar as receitas do setor e melhorar a capacidade de gestão da atividade em áreas de expansão e de potencial turístico. Atua por meio de ações como elaboração de planos diretores e fortalecimento da gestão municipal, capacitação profissional e empresarial, estudos de mercado turístico nacional e internacional, planos de gestão ambiental, planos de marketing, além das intervenções em infraestrutura de transporte, de saneamento ambiental, de conservação de patrimônio histórico, entre outas;
- Infraestrutura Pública – Articulação Interministerial para Infraestrutura de Apoio ao turismo: Este programa refere-se às ações de gestão governamental relativas à promoção da integração interministerial para a formação de parcerias intersetoriais que atendam às demandas relativas ao desenvolvimento das regiões turísticas. Devem ser consideradas, principalmente, as demandas relativas a investimento em acessibilidade aérea, terrestre e fluvial, saneamento básico e segurança pública.

O Macroprograma de Regionalização do turismo é na realidade a inserção do Programa de Regionalização do turismo, de 2004, no plano nacional de turismo. A próxima seção é dedicada a uma análise do programa.

4.5 - PROGRAMA DE REGIONALIZAÇÃO DO TURISMO

A Regionalização do turismo é um modelo de gestão descentralizada, coordenada e integrada de políticas públicas implantado no Brasil a partir do Programa de Regionalização do turismo – Roteiros do Brasil, em 2004. Inspira-se nos princípios de flexibilidade, articulação, mobilização, cooperação intersetorial e interinstitucional e na sinergia de decisões. É importante também destacar que o programa é fruto do Macroprograma "Estruturação e Diversificação da Oferta Turística", constante no PNT 2003/2007 (MTUR, 2007b).

O referido modelo de gestão descentralizada, de Regionalização do turismo, "implantado no País pelo ministério do turismo, apoiado por seus colegiados parceiros, proporciona que cada Unidade Federada, região e município busquem suas próprias alternativas de desenvolvimento, de acordo com suas realidades e especificidades" (MTUR, 2007b).

A descentralização da gestão foi organizada sob o estabelecimento de quatro níveis de coordenação: Nacional (ministério do turismo e Conselho Nacional de turismo), Estadual (Órgão Oficial de turismo da Unidade Federativa e Fórum Estadual de turismo), Regional (Instância de Governança Regional dos Municípios Integrados) e Municipal (Órgão Municipal de turismo e Colegiado Local). (MTur, 2007b). É importante destacar o nível Regional de coordenação, sendo este o nível onde ocorre o estabelecimento autônomo de cada Unidade Federativa e a aproximação e particularização dos destinos. A organização da gestão do turismo no Brasil atualmente é apresentada pela Figura 4.3.

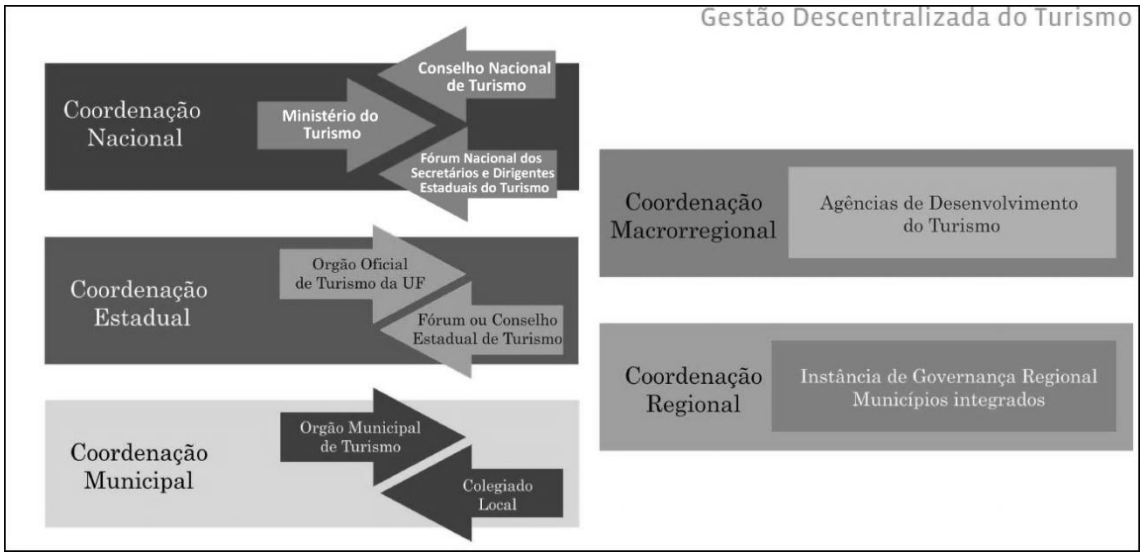

Figura 4.3 – Gestão Descentralizada do turismo
Fonte: MTUR (2011c)

A diferença entre os modelos apresentados em 2007 e 2011 é a inserção de outro nível de coordenação: a Coordenação Macrorregional, através de Agências de Desenvolvimento do turismo. "Vem sendo organizadas agências de desenvolvimento para uma ação focada na estruturação e promoção dos produtos turísticos, particularmente àqueles cujas áreas de abrangência extrapolam os territórios estaduais" (MTUR, 2011b).

Cabe analisar especificamente as Instâncias de Governança Regional, por constituírem a unidade de integração entre municípios e delimitação da área de atuação intermediária entre municípios e estados.

4.5.1 - Instância de Governança Regional

De acordo com o Programa de Regionalização do turismo

> a Instância de Governança Regional é uma organização com participação do poder público e dos atores privados dos municípios componentes das regiões turísticas, com o papel de coordenar o Programa em âmbito regional. (MTUR, 2007b)

Como um nível de coordenação intermediário entre o nível municipal e o estadual, a Instância de Governança Regional busca fazer jus às regiões turísticas, que

> são os espaços geográficos que apresentam características e potencialidades similares e complementares, capazes de serem articuladas e que definem um território delimitado para fins de planejamento e gestão. Assim, a integração de municípios de um ou mais estados, ou de um ou mais países, pode constituir uma região turística (MTUR, 2004).

A formação então de Instâncias de Governança Regional obedece à distribuição territorial de similaridade e complementaridade de características de interesse turístico, integrando assim uma nova divisão territorial em função da atividade turística (ou do potencial para a atividade turística). Entretanto vale observar que esta nova divisão territorial não ocupa a totalidade do território.

É importante ressaltar que a utilização da terminologia "região turística" pelo ministério do turismo não pode e nem deve ser assimilada de forma literal, pois como observou Boullón (2002), a especialização de atividades produtivas não atinge ocupação absoluta de qualquer território, incorrendo sempre em diversificação de atividades (o que descaracteriza uma região como exclusivamente produtora de algo), e para o caso do turismo é notável a descontinuidade de atrativos ao longo do espaço. Um exemplo da impossibilidade de caracterizar dada região em função de uma atividade produtiva é o caso da agricultura, que mesmo com os altos índices de ocupação do solo não podem subsistir em um ambiente de "monopólio da ocupação".

No entendimento da proposta do ministério do turismo a regionalização não se dá em função da configuração de regiões turísticas em seu sentido físico, mas apoiada na ideia de descentralização de gestão, o que suscita a necessidade de constituir instâncias de grupamento menores do que as das unidades federativas convencionais. A expressão física da região turística proposta pelo ministério do turismo é então descontínua e análoga à noção de espaço turístico desenvolvida por Boullón em sua teoria do espaço turístico, que será apresentada em um momento posterior deste capítulo.

4.5.1.1 - Circuitos Turísticos

O Governo do Estado de Minas Gerais, através da Secretaria de Estado de turismo, institucionalizou que "caracterizados como instâncias de governança regional, os

Circuitos Turísticos reúnem um conjunto de municípios de uma mesma região". Oficialmente, por meio de Decreto estadual, o estado afirma que:

> Considerar-se-á Circuito Turístico, o conjunto de municípios de uma mesma região, com afinidades culturais, sociais e econômicas que se unem para organizar e desenvolver a atividade turística regional de forma sustentável, através da integração contínua dos municípios, consolidando uma atividade regional (GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2003).

A Secretaria de Estado de turismo de Minas Gerais estabelece critérios para a certificação de Circuitos Turísticos através de resoluções sendo a resolução nº 09 (de 25 de agosto de 2010) a que atualmente "estabelece os critérios necessários para a liberação do Certificado de Reconhecimento dos Circuitos Turísticos a que se refere o Decreto Estadual nº 43.321/2003" (SETUR-MG, 2010). De acordo com a citada resolução um Circuito Turístico deve ser formado por no mínimo cinco e no máximo vinte municípios, não existindo restrições espaciais de distância entre tais municípios.

4.5.2 - Projeto Inventário da Oferta Turística

Criado na ocasião de lançamento do Programa de Regionalização do turismo, o Projeto Inventário da Oferta Turística foi inserido no Macroprograma Informação e Estudos Turísticos, no Programa Sistemas de Informações do turismo. O Macroprograma no qual se insere não se refere à questão de infraestrutura tratada neste trabalho, mas serve de subsídio à coleta de dados para a utilização do modelo. A proposta do projeto é "reunir todas as informações em um único banco de dados e disponibilizá-las a todos os interessados" (MTUR, 2007).

4.6 - TEORIA DO ESPAÇO TURÍSTICO DE ROBERTO C. BOULLÓN

Boullón (2002) elaborou a teoria do espaço turístico para delimitar as diferentes expressões da atividade turística na dinâmica territorial, ressaltando como anteriormente citado neste trabalho a descontinuidade das atividades ao longo do espaço. A articulação entre os espaços formaria outras instâncias de espaço turístico superiores, mas nunca ocupando de forma absoluta os territórios. De acordo com Lohmann e Netto

> a teoria de Boullón é importante, pois ela se torna uma das bases para o ordenamento dos fluxos turísticos e para o estabelecimento das demais ações do setor, uma vez que o planejamento turístico deve se iniciar a partir da identificação dos aspectos físicos e geográficos do destino que será desenvolvido. (LOHMANN e NETTO, 2008)

Os atrativos turísticos são a base de toda a teoria desenvolvida pelo autor, que afirma que "o espaço turístico é consequência da presença da distribuição territorial dos atrativos turísticos que, não devemos esquecer são a matéria prima do turismo" (Boullón, 2002). Ainda segundo Boullón (2002) a relação entre os atrativos, o empreendimento e a infraestrutura turística são suficientes para definir o espaço turístico de qualquer país.

Para tal definição foi desenvolvida uma hierarquia de componentes do espaço turístico que corresponde a indicadores quantitativos e qualitativos que delimita os espaços. As diferentes componentes são categorizadas pelo próprio autor de acordo com a abrangência das superfícies:

a. Que abrangem superfícies relativamente grandes:
    i. Zona;
    ii. Áreas;
    iii. Complexos;
    iv. Núcleos;
    v. Conjuntos
    vi. Centros de Distribuição
b. Pontuais, que abrangem superfícies relativamente pequenas:
    i. Centros de escala;
    ii. Centros de estada;
    iii. Unidades
c. Longitudinais:
    i. Corredores de traslado;
    ii. Corredores de estada.

Existem também relações entre as componentes do espaço turístico, entretanto é importante que seja apresentada inicialmente a caracterização de cada uma destas referidas componentes.

4.6.1 - Zona Turística

Caracterizada como a componente do espaço turístico mais abrangente é definida em função do território de um país, por exemplo. Não existem limites físicos definidos, uma vez que os territórios possuem grande variabilidade e também da distribuição dos atrativos turísticos ao longo do mesmo, sendo sua dimensão mínima delimitada apenas pela dimensão máxima ocupada pela componente imediatamente inferior na hierarquia.

Os indicadores quantitativos que regem a caracterização de uma Zona Turística são o número mínimo de dez atrativos turísticos localizados suficientemente próximos uns aos outros (obedecendo a certa contiguidade visual quando da representação cartográfica dos atrativos) e a existência de ao menos dois centros turísticos. Um exemplo utilizado pelo autor e que reproduzimos aqui é o visto na Figura 4.5, onde os casos A e B representam diferentes países, de diferentes dimensões. Os pontos são atrativos turísticos.

O caso A apresenta um país pequeno, no quadrado da esquerda a fase anterior à caracterização das Zonas Turísticas (apenas com a localização dos atrativos em um dado espaço) e o quadrado da direita a delimitação das Zonas Turísticas desconsiderando um par de atrativos que está localizado distante de quaisquer dos grupamentos. Este processo é importante para definir a diferença entre componentes do espaço turístico.

O caso B apresenta um país grande, com a caracterização de um número maior de Zonas Turísticas, com uma dispersão maior dos atrativos dentro das Zonas Turísticas e com uma distância maior entre as delimitadas Zonas Turísticas. É importante notar que a Zona Turística 5 representa a junção das Zonas Turísticas 2 e 3 do Caso A, isso ocorre em função da alteração da escala do contexto de análise e com o aumento deste o critério de agrupamento passa a ser mais abrangente.

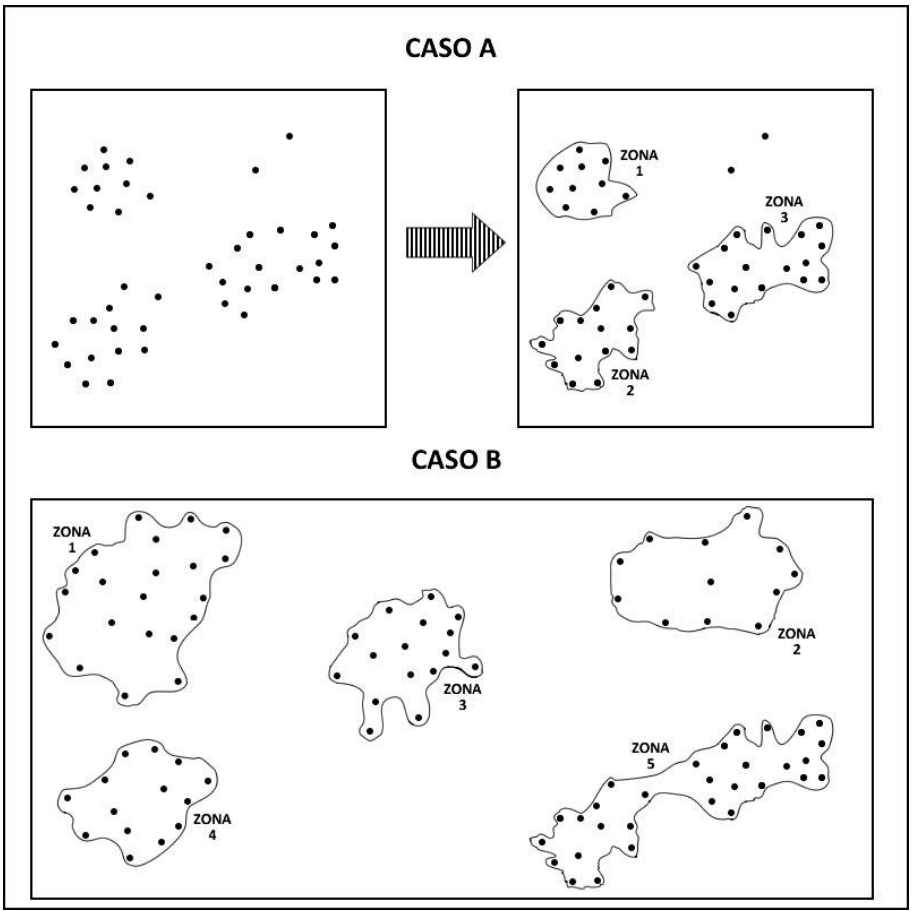

Figura 4.5 – Zonas Turísticas
Adaptado de Boullón (2002)

Outros aspectos são necessários para a configuração de uma Zona Turística, como "infraestrutura de transportes e comunicações, que relacione entre si os (...) principais elementos que a integram e com outras Zonas e elementos do espaço turístico" (Boullón, 2002), sendo que a não existência de todos os equipamentos mínimos o grupamento se torna uma Zona Turística potencial (aplicável a todas as componentes).

4.6.2 - Área Turística

As Áreas Turísticas são imediatamente inferiores às Zonas Turísticas, não podendo nunca aquelas suplantar os limites desta. De acordo com Boullón (2002)

> as Áreas Turísticas devem estar dotadas de atrativos turísticos contíguos, em número também menor que os da zona, e necessitam, da mesma forma, de uma infraestrutura de transporte e comunicação que relacione entre si todos os elementos turísticos que a integram. Para que possam funcionar como um subsistema, requerem a presença mínima de um Centro Turístico, e se sua

> infraestrutura e recursos de equipamentos são insuficientes, devem ser registradas como potenciais.

O autor observa que a separação de Zonas Turísticas em Áreas Turísticas obedece, principalmente, à busca por pontos de estrangulamento na conexão dos atrativos por meio de poucas ligações de transportes ou distanciamento ou outro fator afim. Vale ressaltar que as Áreas Turísticas também levam como requisito mínimo dez atrativos turísticos, o que implica que uma Zona só poderá ser dividida em mais de uma Área Turística caso abranja ao menos vinte atrativos, mantendo uma proporção mínima de divisão de *n* dezenas de atrativos para *n* Áreas Turísticas.

A imagem 4.6 demonstra a ideia de divisão de Zonas Turísticas em Áreas Turísticas, tendo em conta também que quando da delimitação os limites aplicados à componente maior devem ser reajustados a fim de representar que a abrangência de um conjunto de Áreas Turísticas é menor do que a da Zona Turística que as compunha em função da sinergia produzida pela interação dos elementos.

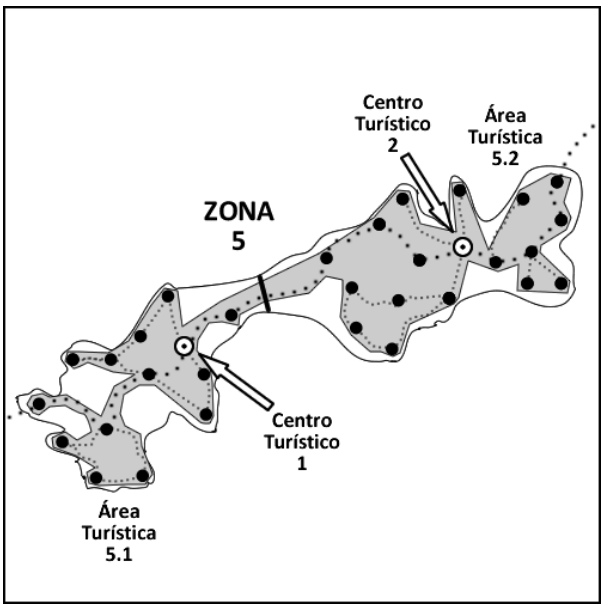

Figura 4.6 – Zona Turística 5 em detalhe
Fonte: Adaptado de Boullón (2002)

4.6.3 - Centro Turístico

Os Centros Turísticos são componentes dependentes majoritariamente da presença de ao menos um conglomerado urbano que possua uma rede de atrativos que distem em no

máximo duas horas de viagem de seu centro. De acordo com Boullón (2002) "o limite de duas horas é aproximado e serve de ajuda prática para se calcular a magnitude do território turístico que se pode abranger a partir de um centro determinado".

O raio de abrangência dos Centros Turísticos, então, varia em função das condições de deslocamento e dos meios de transporte disponíveis. Com a variabilidade das condições gerais (infraestrutura) e particulares (veículos, custos e etc) podem ser traçados diversos limites que corresponderão a diferentes rotas, veículos e até tamanhos de grupos de viagem. Esta divisão em função dos tempos de viagem é importante, inclusive para a segmentação de um destino.

Os Centros Turísticos enquanto componentes mais específicas que Zonas e Áreas não são homogêneos, e Boullón definiu também tipologias para caracterizá-los em quatro diferentes classes: Centros Turísticos de Distribuição, Centros Turísticos de Estada, Centros Turísticos de Escala e Centros Turísticos de Excursão.

Os Centros Turísticos de Distribuição encontram sua caracterização baseada na função primordial de distribuir o fluxo de turistas mantendo um movimento pendular de visitação de atrativos, ou seja, os turistas se tornam excursionistas em outros destinos mas pernoitam sempre no Centro Turístico de Distribuição. É comum que o tempo de permanência dos turistas não seja superior a três dias. De acordo com Boullón a "totalidade do equipamento de hospedagem deve se localizar na cidade, mas parte dos equipamentos de alimentação, comércios turísticos, serviço de guias, bem como certas instalações específicas (...) devem estar situados nos atrativos turísticos" (BOULLÓN, 2002).

Os Centros Turísticos de Estada são caracterizados em função da exploração de algum atrativo com potencial de gerar grande demanda e de induzir a tempos de permanência maiores do que os dos Centros Turísticos de Distribuição. Os Centros Turísticos de Estada mantém uma relação estreita com o(s) atrativo(s) que os estruturam, geralmente motivando uma visitação repetitiva do turista ao longo do tempo de estada e são dotados de atividades complementares que evitam a evasão de turistas (como praias).

Os Centros Turísticos de Escala são menos frequentes e de acordo com Boullón (2002) "coincidem com as conexões das redes de transporte e com as etapas intermediárias dos percursos de longa distância entre uma praça de mercado emissor e outra de mercado receptor, do próprio país ou do exterior". Exemplos mundialmente conhecidos de Centros Turísticos de Escala são Cingapura e Dubai em função de seus aeroportos, que segundo Lohmann *et al* (2009) "foram transformados em destinos pela complementaridade da interação entre os setores de atrações, transporte e acomodação (...) ambos fizeram uso de paraísos de compras para reter os turistas". A permanência nestes destinos tende a ser inferior a três dias, seu papel é mais transitório do que o dos Centros Turísticos de Distribuição pois os deslocamentos que são atraídos normalmente são de longa distância.

Por fim, os Centros Turísticos de Excursão são caracterizados pela não permanência de visitantes por ao menos 24 horas. São centros de visitação, normalmente complementados por Centros Turísticos de Distribuição nas proximidades. Por fim, é importante ressaltar que os atrativos turísticos são os elementos definidores dos Centros de Distribuição, Estada e Excursão, sendo dispensáveis apenas aos Centros de Escala.

4.6.4 - Complexo Turístico

Os Complexos Turísticos são componentes de dimensões intermediárias entre os Centros Turísticos e as Zonas Turísticas, também tem como requisitos a permanência mínima de três dias e a existência de um ou poucos atrativos que possuam a capacidade de motivar viagens em número considerável. Os atrativos que configuram um Complexo Turístico não podem ser os mesmo que configuram os Centros Turísticos de Estada e sim os que caracterizam os Centros Turísticos de Distribuição. De acordo com Boullón (2002) "um Complexo Turístico chega a ser uma derivação dos Centros Turísticos de Distribuição que alcançam uma ordem superior". Consequentemente é também um requisito mínimo para a existência de um Complexo Turístico ao menos um Centro Turístico de Distribuição.

Quanto à abrangência de um Complexo Turístico o procedimento é o semelhante ao executado para os Centros Turísticos de Distribuição, com o estabelecimento de um tempo máximo de viagem aos atrativos. A diferença é que na ocasião da existência de

mais de um Centro Turístico de Distribuição inseridos no Complexo Turístico a abrangência total passa a ser a soma das abrangências de cada Centro Turísticos de Distribuição.

4.6.5 - Unidade Turística

É uma componente de denominação especial pouco frequente onde, normalmente, a ocorrência se dá dentro dos atrativos ou em locais excepcionalmente próximos dos mesmos. As Unidades Turísticas normalmente são dotadas de equipamentos de hospedagem e alimentação, complementados por poucos serviços de entretenimento. A permanência em tais casos pode variar e alcançar até duas semanas. Um exemplo desta componente é o de Parques Naturais onde é possível pernoitar no interior da propriedade, seja em acampamentos, hotéis ou outros.

4.6.6 - Núcleos Turísticos

Os Núcleos Turísticos são uma componente bastante comum do espaço turístico pois conformam grupos de dois a nove atrativos (em casos de números maiores são Zonas Turísticas potenciais) que não são explorados turisticamente de forma intensiva ou não são explorados (BOULLÓN, 2002).

4.6.7 - Conjunto Turístico

Os Conjuntos Turísticos são o estágio posterior dos Núcleos Turísticos quando ocorre a construção de melhores acessos ou a implantação de equipamento para a exploração turística mais intensa. São estágios que podem se desenvolver para Zonas ou Unidades Turísticas.

4.6.8 - Corredores Turísticos

Os Corredores Turísticos são componentes de conexão entre as demais, segundo Boullón (2002) “funcionam como elemento estruturador do espaço turístico”. São separados de acordo com sua função em duas tipologias: Corredores Turísticos de Traslado e Corredores Turísticos de Estada.

Os Corredores Turísticos de Traslado são caracterizados por estradas de valor cênico e que conectam atrativos e outras componentes do espaço turístico. Um requisito destes corredores é que os atrativos conectados estejam a, no máximo, uma hora de distância da estrada.

Os Corredores Turísticos de Estada são uma mescla de Centros Turísticos e Corredores Turísticos, onde a existe a permanência em diferentes pontos do Corredor, como é o caso dos roteiros de caminhada (como a Estrada Real[7]), onde o visitante desempenha uma rotina de pernoite em diferentes Centros Turísticos.

[7] Roteiro que reproduz o trajeto percorrido pelo ouro extraído no período colonial brasileiro, formado por diversos municípios e que propõe viagens motorizadas, de ciclismo e de caminhada.

4.7 - TÓPICOS CONCLUSIVOS

O turismo é um setor econômico pujante na economia mundial e vem apresentando seu potencial em diversos países. No Brasil, a partir de 2003, com a criação do ministério do turismo houve grande alteração das políticas públicas e do investimento público no setor, entretanto o potencial ainda parece ser em elevada conta subaproveitado. O ministério do turismo publica o plano nacional de turismo Política que representa a sistematização das diretrizes da Política Nacional do turismo para os períodos de governo.

Os últimos planos nacionais de turismo tem consolidado a política de regionalização do turismo no Brasil, descentralizando as decisões de administração do turismo e atuando em instituições a nível regional, denominadas Instâncias de Governança Regional. O Estado de Minas Gerais é um exemplo onde tais instâncias foram nomeadas Circuitos Turísticos e vem sendo administradas através de associações mistas formadas pelo poder público, organizações não governamentais, iniciativa privada e entes representativos da sociedade civil. Tais Circuitos buscam promover integração intermunicipal e obter maior sucesso na articulação entre os níveis estadual e municipal da administração pública voltada para o turismo.

Por fim, a teoria do espaço turístico desenvolvida por Boullón (2002) é um recurso de organização das expressões territoriais do turismo, a fim de alcançar melhores resultados e articulação entre destinos. A diferenciação tipológica de destinos, sua hierarquização e sua relação com atrativos turísticos, municípios e outras estruturas funcionais do espaço demonstram que as bases de todo o sistema planejado por Boullón são os Centros Turísticos e estes devem ser planejados para se diversificarem e atraírem os mais variados segmentos de turistas, garantindo o desenvolvimento das localidades até os níveis mais integrados de espaços.

A utilização da teoria do espaço turístico permite tratar as localidades a partir de seus atrativos, de sua disposição territorial e de outros aspectos que viabilizam o macroplanejamento em longo prazo de infraestruturas como as de transporte, ao caracterizar as diversas formas de organização do espaço turístico.

5 - MODELO DE LOCALIZAÇÃO DE AEROPORTOS EM CIRCUITOS TURÍSTICOS

5.1 - APRESENTAÇÃO

A construção do modelo de localização de aeroportos em Circuitos Turísticos deve, então, considerar diferentes aspectos do sistema de transporte e das atividades turísticas, partindo das ferramentas apresentadas nos capítulos anteriores e os princípios teóricos levantados.

Primeiramente é apresentado o tipo de modelo selecionado, a justificativa da escolha e também suas principais tendências para a aplicação em questão. Em seguida são selecionados os fatores locacionais que integrarão o modelo e as formas de mensuração dos fatores, para posteriormente ser abordada a relação entre os fatores e a organização das variáveis dentro do modelo. Por fim é apresentada a função objetivo do modelo e suas condições de restrição.

5.2 - MODELO DETERMINÍSTICO DE LOCALIZAÇÃO

A escolha do tipo de modelo a ser utilizado leva em consideração a pesquisa a ser desenvolvida, sendo assim para o presente estudo será levado em consideração que não há serviços de coleta/entrega, não há a possibilidade de alteração da rede de transporte rodoviário, serão atendidos múltiplos objetivos e não serão consideradas alterações nos parâmetros ao longo do tempo (seja definida ou indefinidamente). Sendo assim será assumido que os parâmetros são conhecidos e suficientes, culminando por eliminação na escolha de um modelo determinístico de múltiplos objetivos.

Outras afirmações que devem ser assumidas são 1) Em qualquer dos municípios selecionados, a distância entre o centro do município e o sítio onde será instalado o aeroporto é menor do que a distância entre o centro do município e o centro de outro município mais próximo; 2) A distância entre o sítio onde será instalado o aeroporto e o centro do município é menor do que a distância entre o sítio onde será instalado o aeroporto e o centro de outro município mais próximo.

Como delineado por Boullón (2002) os Centros Turísticos são a centralidade do espaço turístico, são elementos de coordenação de atividades que condicionam a existência dos maiores elementos, seja pela superfície de abrangência ou pelo nível de estruturação, da teoria do espaço turístico: Complexos Turísticos, Áreas Turísticas e Zonas Turísticas.

Diferentemente do caso das unidades, dos conjuntos e dos núcleos, um centro se caracteriza pela efetiva exploração dos atrativos; pela centralidade com relação aos mesmos; pela localização do equipamento de alimentação, de hospedagem e outros. É então desejável que o modelo priorize este tipo de estrutura, tanto pela atratividade de uma maior gama de turistas (de mesmos ou diferentes segmentos) e também pela capacidade de distribuição do fluxo turístico.

Boullón (2002) divide a categoria Centros Turísticos em Centros de Distribuição, Centros de Estada, Centros de Escala, Centros de Distribuição e Centros de Excursão. Apesar de se caracterizarem por atributos e funções diferentes os quatro tipos de Centros tendem a concentrar o fluxo de turistas, atrair os fluxos de turistas e viabilizar as viagens através da variedade de atrativos e o nível do equipamento necessário para estruturar um Centro Turístico.

No entendimento de um Circuito Turístico é desejável que o município que sediará um aeroporto regional[8] deva ser caracterizado como um Centro de Escala e ao mesmo tempo um Centro de Distribuição. Isto se justifica pelo papel de distribuição dos fluxos no interior do Circuito, realizando por um município que retém os turistas (distribuição) ou não (escala), entretanto a alteração dos atributos de um destino pode afetar a sua classificação, sendo assim é necessário que sejam avaliados todos os quatro tipos de Centros Turísticos.

5.3 - FATORES LOCACIONAIS

[8] Aeroporto regional é aquele que opera três tipos de tráfego aéreo: voos alimentadores para aeroportos internacionais, voos com pequenas aeronaves entre pequenos centros e voos de baixo custo ponto a ponto nas redes de transporte. (MAURER, 2006 *apud* MEYER, 2011).

Para estruturar os fatores locacionais optou-se pela adoção de parâmetros da oferta que possam contemplar os diversos segmentos turísticos possíveis no Circuito Turístico. Os dados utilizados são provenientes do sistema de dados fruto do Projeto de Inventário da Oferta Turística, obtidos mediante a aplicação dos instrumentos próprios de pesquisa, desenvolvidos pelo ministério do turismo. Estes fatores formam o Grupo I de fatores locacionais, constituído a partir de parâmetros próprios da atividade turística no Circuito Turístico (ver apêndice A).

O Grupo II de fatores locacionais é formado pelos parâmetros referentes à rede de transporte rodoviário na qual se insere o Circuito Turístico (considerando as demais redes de transporte dos demais modos, quando existirem). Os parâmetros definidos advêm da teoria dos grafos e da Análise de Redes de Transporte (ver apêndice B).

Um último grupo de parâmetros, que na realidade é formado por apenas um parâmetro, é referente à produção de cada município. É utilizado o Produto Interno Bruto – PIB - em valores correntes para o ano de 2008 (IBGE, 2011), última versão publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A adoção deste parâmetro é justificada pela sua utilização em projeções de demanda e outros estudos de previsão, como o Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil, produzido pela empresa McKinsey&Company (2010).

5.3.1 - Grupo I de fatores locacionais – Parâmetros Turísticos

5.3.1.1 - Parâmetro I.1: Oferta de Serviços de Transporte

O parâmetro de oferta de serviços de transporte é constituído pela contagem das empresas que ofertam serviços de tal natureza nos municípios do Circuito Turístico. Estão inclusos na contagem os serviços do tipo táxi, locação de automóveis, empresas de transporte turístico e empresas de transporte regular que operam sob locação de veículos. Os municípios são classificados em ordem decrescente do nível de oferta.

5.3.1.2 - Parâmetro I.2: Oferta de Leitos de Hospedagem

O parâmetro de oferta de leitos de hospedagem representa o nível de capacidade do município de atendimento à demanda de turistas, os visitantes que pernoitam no destino. São utilizados os valores correspondentes ao número de leitos e não o de estabelecimentos porque dada a diversidade de porte de empreendimentos a contagem dos mesmos não revela a real capacidade de acomodação total.

São considerados na contagem apart-hotéis, *flats*, condo-hotéis (hotéis que disponibilizam unidades para venda), hotéis, pousadas, hospedarias, motéis, pensões, albergues, campings, cama e café (serviços de hospedagem oferecidos por residências convencionais por meio de locação de no máximo três quartos e fornecimento de desjejum), hotéis fazenda, spas e outros. Os municípios são classificados em ordem decrescente do nível da oferta. A despeito da diferença entre as definições de contagem descritas e o sistema brasileiro de classificação de meios de hospedagem (MTUR, 2011d), todos os itens supracitados são delimitados pela atual classificação: hotel, resort, hotel fazenda, cama & café, hotel histórico, pousada, flat/apart-hotel. As delimitações apenas causam novo reagrupamento para avaliação mediante a portaria do ministério do turismo.

5.3.1.3 - Parâmetro I.3: Oferta de Serviços de Alimentação

O parâmetro oferta de serviços de alimentação representa a variabilidade das possibilidades de alimentação oferecidas ao turista, não necessariamente da variabilidade de tipo de alimentação, mas sim das possibilidades absolutas. Os valores utilizados são os obtidos a partir da contagem total de estabelecimentos dedicados à alimentação disponíveis ao uso de turistas, e estão inclusos nesta contagem bares, cafés, lanchonetes, casas de chá, confeitarias, casas de sucos, cervejarias, quiosques, barracas, restaurantes, sorveterias e outros.

Este parâmetro pode ser classificado como de abrangência total dos segmentos turísticos já que independentemente do segmento de turismo o viajante precisa se alimentar em qualquer ocasião. Os municípios são classificados em função do nível da oferta.

5.3.1.4 - Parâmetro I.4: Oferta de Atrativos Turísticos (Naturais e Culturais)

O parâmetro oferta de atrativos turísticos representa o potencial total de atração de turistas dos municípios, levando em conta a posição dos atrativos no sistema de produção turístico. Estão inclusos na contagem todos os atrativos turísticos catalogados pelo projeto de inventariação. Os municípios são classificados em função do nível da oferta.

5.3.1.5 - Parâmetro I.5: Oferta de Serviços e Equipamentos para Eventos

O parâmetro oferta de serviços e equipamentos para eventos representa a capacidade dos municípios de realização de eventos, não só os que atualmente existem, mas também a oferta futura. É um dos parâmetros da capacidade de combate à sazonalidade do turismo dos municípios.

São incluídos na contagem os auditórios, salões de convenções, centros de convenções e congressos, empresas organizadoras e promotoras de eventos, empresas de equipamentos especializados, parques e pavilhões de exposições e outros. Os municípios são classificados em função do nível da oferta.

5.3.1.6 - Parâmetro I.6: Oferta de Eventos Permanentes

O parâmetro oferta de eventos permanentes representa um dos mecanismos de combate à sazonalidade do turismo adotados pelo município. Estão inclusos na contagem feiras, exposições, congressos, convenções, festivais, shows, seminários, oficinas, *workshops*, competições, desfiles, passeatas, encontros temáticos, festas, celebrações, e outros. Os municípios são classificados em função do nível da oferta.

5.3.1.7 - Parâmetro I.7: Oferta de Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas

O parâmetro oferta de realizações técnicas, científicas e artísticas representa potenciais atrativos que não tem como função principal a atividade turística. Estão inclusos na contagem parques tecnológicos, centros de pesquisa, usinas, barragens, eclusas, açudes, planetários, aquários, viveiros e outros. São estruturas que exercem influência no fluxo

turístico na forma de viagens de negócios, excursões de curto percurso e outras. Os municípios são classificados em função do nível da oferta.

5.3.1.8 - Parâmetro I.8: Oferta de Serviços de Agenciamento

O parâmetro oferta de serviços de agenciamento representa a oferta de serviços de organização e comercialização de pacotes turísticos e passagens, bem como o fornecimento de informações turísticas. Estão inclusos na contagem as agências de turismo, que de acordo com a lei geral do turismo são pessoas jurídicas que exercem a atividade econômica de intermediação remunerada entre fornecedores e consumidores de serviços turísticos ou os fornece diretamente (BRASIL, 2008). A lei geral do turismo unificou as antigas denominações de "agências de viagem" e "agências de viagens e turismo" (operadoras turísticas), que a diferença reside na atividade de organização dos pacotes turísticos, desempenhada por esta e não por aquela. Os municípios são classificados em função do nível da oferta.

5.3.1.9 - Parâmetro I.9: Oferta de Serviços de Lazer

O parâmetro oferta de serviços de lazer representa toda a oferta de lazer geral presente no município, e não somente a dedicada ao turismo. Estão inclusos na contagem parques de diversão, jardins e praças, clubes, pistas de patinação, estádios e ginásios. Hipódromos e autódromos, marinas e atracadouros, mirantes, boates e discotecas, prestadores de serviços de lazer e entretenimento, cinemas, campos de golfe e outros. Os municípios são classificados em função do nível da oferta.

5.3.1.10 - Parâmetro I.10: Oferta de Outros Serviços Turísticos

O parâmetro oferta de outros serviços turísticos representa toda a oferta de serviços turísticos não enquadrados em outros parâmetros definidos pelo Programa de Regionalização do turismo. Estão inclusos na contagem os centros de atendimento ao turista (ou qualquer estrutura de fornecimento de informações turísticas), as entidades prestadoras de serviços turísticos (que não sejam as já consideradas, como delegacias de atendimento ao turista) e outros serviços que possam ser considerados turísticos e não

foram considerados em outros parâmetros. Os municípios são classificados em função do nível da oferta.

5.3.2 - Grupo II de fatores locacionais – Parâmetros de Redes de Transporte

5.3.2.1 - Parâmetro II.1: Acessibilidade

O parâmetro de acessibilidade tem o objetivo de classificar os municípios quanto à sua capacidade de distribuir o tráfego ao longo da rede. O instrumento de medida a ser utilizado será o índice de grafo ponderado, que é o índice de Shimbel (Matriz D) calculado em valores ponderados por alguma variável de diferenciação.

Para este caso será utilizada a variável tempo, considerando a velocidade média de percurso de 60 km/h, como foi estabelecido por Esteves e Barros (2007) em pesquisa realizada junto às empresas de transporte interurbano de Salvador, Bahia. A escolha deste nível de velocidade é justificada pela necessidade de estabelecer uma fronteira temporal mínima que dificilmente será superada, um nível de velocidade que tanto veículos de passeio quanto ônibus possam atingir, considerados o traçado variado das rotas, o relevo da região e a diversidade de qualidade de pavimento das pistas de rolamento. Os municípios são classificados em função do tempo total dos caminhos mínimos de conexão até os demais municípios, sendo a única variável do modelo de sentido oposto de ordenamento, ou seja, quanto menor o valor obtido neste parâmetro melhor. Sendo assim a função objetivo deve assimilar este valor como uma penalização, então a menor penalização será o melhor desempenho[9].

5.3.2.2 - Parâmetro II.2: Conectividade

O objetivo da inserção do parâmetro de conectividade é considerar a diferenciação dos locais candidatos quanto às possibilidades de produzir viagens diretas às demais localidades, isto quer dizer que ao mensurar a conectividade dos nós será produzida uma classificação decrescente dos municípios com mais conexões diretas dentro da rede analisada.

[9] Basta inserir os valores na função objetivo com um operador negativo ao invés de positivo.

Existem medidas de conectividade aplicáveis às redes como um todo, a fim de produzir comparações entre diferentes redes, mas para o presente trabalho não são úteis no sentido em que se propõe uma análise comparativa dos nós componentes da rede apenas. Para a análise de conectividade dos nós da rede será utilizada a medida de grau dos nós, representada pela contagem do número de conexões de cada nó. Os municípios são classificados em função do número de conexões diretas com outros municípios (grau do nó).

5.3.2.3 - Parâmetro II.3: Distância de Aeroporto mais próximo

A distância dos locais candidatos ao aeroporto concentrador de tráfego mais próximo deve ser considerada, tendo em conta que um dos programas do plano nacional de turismo tem o objetivo de desconcentrar o tráfego aéreo nacional. Outro motivo para a inserção desta medida no modelo é a ideia de favorecer a maior cobertura dos municípios por serviços de transporte aéreo, já que quanto maior a sobreposição das áreas de influência dos terminais menor o número de municípios atendidos.

Este parâmetro é representado então pelo cálculo do tempo de viagem a 60km/h de cada localidade ao aeroporto concentrador mais próximo da rede. A determinação da velocidade de 60km/h se deu em função da pesquisa de Esteves e Barros (2007), onde fora desenvolvido um levantamento junto a empresas de transporte para a obtenção da velocidade média de serviço das mesmas. Caso exista apenas um aeroporto concentrador próximo ao Circuito Turístico analisado, o procedimento se dá pelo cálculo descrito.

Em caso de mais de um aeroporto deverá ser analisada a distância de cada aeroporto ao município mais próximo e utilizado o aeroporto que for mais próximo ao Circuito Turístico. Os municípios são classificados em função da distância até o aeroporto mais próximo.

5.3.2.4 - Parâmetro II.4: Existência de Terminal Rodoviário Interurbano de Passageiros

A existência de Terminais Rodoviários Interurbanos de Passageiros é um parâmetro que avalia a qualidade dos serviços de transporte público interurbano de cada município. Levando em consideração as viagens turísticas é imprescindível que existam serviços de transporte público disponíveis, e mesmo que existam vias para tráfego, também deve existir um terminal concentrador de viagens. Os municípios recebem avaliação binária (nota 1 ou 0), em função da existência do terminal, e não são classificados como no caso dos demais parâmetros.

5.3.2.5 - Parâmetro II.5: Raio temporal de abrangência

O raio temporal de abrangência é uma fronteira espacial estabelecida em função de um tempo de viagem máximo selecionado, tem o objetivo de determinar o número de municípios que podem ser acessados a partir de determinado município tendo em consideração um tempo máximo de viagem.

Para o presente trabalho foi estabelecido um tempo máximo de duas horas de viagem em função dos resultados das pesquisas desenvolvidas por Esteves e Barros (2007) e também por Alves (2005) com relação às escolhas entre aeroportos, também encontra respaldo na referida teoria do espaço turístico de Boullón (2002) no que concerne à caracterização de Centros Turísticos de Distribuição. Desta forma os municípios são classificados em função do número de municípios existentes dentro do raio temporal de duas horas de viagem.

5.3.3 - Grupo III de fatores locacionais – Produto Interno Bruto

O Produto Interno Bruto "é a medida do valor monetário dos bens acabados e serviços – aqueles adquiridos pelo consumidor final – produzidos em um país [ou cidade] em dado período de tempo" (CALLEN, 2008). Os dados foram obtidos através da base de dados do IBGE (2011) e são referentes ao exercício de 2008.

5.4 - RELAÇÃO ENTRE OS FATORES

Definidos os parâmetros a serem considerados pelo modelo é necessário estabelecer a relação entre os fatores, para que haja coerência na construção de um parâmetro baseado na avaliação de diferentes critérios.

A relação entre os critérios pode ser definida por uma função sem ponderação, que considera cada critério de forma igual ocorrendo a equalização de unidade de medida dos ranqueamentos e coeficientes para que não haja diferenciação; ou uma função com ponderação, que considera os critérios de forma diferenciada, ocorrendo a equalização de unidade de medida dos ranqueamentos e coeficientes e posterior ponderação de cada parâmetro.

Ao relacionar os parâmetros em uma função sem ponderação o modelo não fará distinção da importância entre um município oferecer mais atrativos ou ser mais acessível, a classificação final será obtida a partir do cômputo das classificações parciais brutas. Isto equivale a dizer que a despeito de não possuir potencialidade turística um município poderá ser selecionado como o candidato ótimo apenas por possuir alta qualidade quanto a seus atributos com relação à rede de transporte.

É necessário então que seja feita discriminação da importância dos parâmetros para a definição da localização do aeroporto nos municípios que compõem o circuito. Como foram divididos em três grupos distintos de parâmetros, deve ser observada a relação entre os grupos, considerando a importância das características da rede de transporte e da oferta turística para o funcionamento do setor de turismo (o nível do Produto Interno Bruto é causa e consequência do nível da atividade turística). Como ambos os grupos de fatores locacionais são indispensáveis ao desenvolvimento de atividades turísticas, não é possível ponderar os grupos a partir de definições conceituais.

Uma opção é não atribuir ponderação aos grupos de parâmetros, conferindo assim importância igual para ambos os grupos. Desta forma municípios que se destacam em algum dos grupos são classificados por isso, entretanto o alto desempenho em um grupo isolado pode conferir hegemonia ao município em função do número de parâmetros presentes em dado grupo.

Outra opção é determinar a média ponderada de cada grupo, levando em consideração os pesos utilizados para cada fator locacional e assumindo assim três médias de avaliação. Esta opção se apresentou mais interessante, uma vez que a disparidade de quantidade de critérios por grupo é um elemento que favorece os municípios quanto às características turísticas.

Definida a relação entre os grupos de parâmetros é necessário então que haja a definição da relação entre os elementos que formam um mesmo grupo, a fim de que as características dos municípios sejam classificadas por sua ordem de importância na decisão de escolha de localização do aeroporto.

Para a atribuição dos pesos aos parâmetros do modelo é necessário que haja a hierarquização dos parâmetros de cada grupo em função de critérios comparativos que possam diferenciá-los. A tipologia de Centros Turísticos foi selecionada como elemento do espaço turístico desejável para sediar o aeroporto, isso significa que os pesos serão definidos de acordo com os critérios para Centros Turísticos descritos na teoria do espaço turístico de Boullón.

A particularidade dos Centros de Distribuição é a indução de viagens pendulares de visitação, o que poderia funcionar convencionalmente tendo como destino os atrativos turísticos dentro do território do município ou em municípios adjacentes.

Também poderia funcionar de forma alternativa, tendo outros municípios como destinos e o regresso no mesmo dia para o pernoite no Centro de Distribuição. Neste último caso o Circuito Turístico seria tratado como um espaço dependente do município sede do aeroporto, e as demais estruturas seriam atrativos turísticos. Obviamente a possibilidade alternativa é viabilizada em Circuitos Turísticos de maior concentração espacial, onde os raios de abrangência temporal possibilitem tais práticas.

Para os casos dos Centros de Escala a sua posição em uma rede de transportes é fator determinante de sua caracterização como ponto de parada de viagens (para alimentação, pernoite ou outro motivo) ou troca de modos de transporte. O Quadro 5.1 apresenta a relação entre os Centros (de Distribuição, Escala, Excursão e Estada) e os parâmetros do modelo.

Os Centros de Excursão são caracterizados pela recepção de visitantes que não pernoitam, ou seja, as estruturas de tais centros não precisam contar com serviços de hospedagem, ainda que seja desejável a presença de tais facilidades, e sim com atrativos turísticos. Os Centros de Estada são os que prescindem da maior diversidade de infraestrutura, tendo como elementos caracterizados o aparato de hospedagem e os atrativos turísticos.

Quadro 5.1 – Avaliação da relevância dos parâmetros do Grupo 1 quanto aos Centros Turísticos

Fonte: Elaborado pelo autor

PARÂMETRO DO MODELO	CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	CENTRO DE ESCALA	CENTRO DE EXCURSÃO	CENTRO DE ESTADA
Oferta de Serviços de Transporte	Indispensável	Indispensável	Indispensável	Indispensável
Oferta de Leitos de Hospedagem	Indispensável	Indispensável	Dispensável	Indispensável
Oferta de Serviços de Alimentação	Indispensável	Indispensável	Indispensável	Indispensável
Oferta de Atrativos Turísticos	Dispensável	Dispensável	Indispensável	Indispensável
Oferta de Serviços e Equipamentos para Eventos	Dispensável	Dispensável	Dispensável	Dispensável
Oferta de Eventos Permanentes	Dispensável	Dispensável	Dispensável	Dispensável
Oferta de Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas	Dispensável	Dispensável	Dispensável	Dispensável
Oferta de Serviços de Agenciamento	Indispensável	Dispensável	Dispensável	Indispensável
Oferta de Serviços de Lazer	Dispensável	Dispensável	Indispensável	Indispensável
Oferta de Outros Serviços Turísticos	Dispensável	Dispensável	Indispensável	Indispensável

A partir das relações estabelecidas entre os parâmetros é possível estabelecer os pesos para o Grupo I de fatores locacionais (Quadro 5.1). Logicamente a indispensabilidade de determinado parâmetro deve ser avaliada em caráter superior à dispensabilidade de outro parâmetro, sendo assim optou-se por estabelecer os pesos através da contagem dos status indispensável/dispensável para cada parâmetro ao longo dos quatro tipos de

Centros Turísticos, e aplicando uma ponderação de valor 2 para fatores indispensáveis e 1 para fatores dispensáveis. O Quadro 5.2 apresenta o resultado do procedimento, em que foram calculados os valores com base na avaliação dispensável/indispensável, ou seja, computando os valores e dividindo por 4 a fim de obter a média por tipo de centro, variando então de 1 a 2.

Quadro 5.2 – Estimação dos pesos dos parâmetros do Grupo 1 de fatores locacionais
Fonte: Elaborado pelo autor

PARÂMETRO DO MODELO	I	D	TOTAL	PESOS
Oferta de Serviços de Transporte	4	0	$[4.(2)+0.(1)]=8$	2
Oferta de Leitos de Hospedagem	3	1	$[3.(2)+1.(1)]=7$	1,75
Oferta de Serviços de Alimentação	4	0	$[4.(2)+0.(1)]=8$	2
Oferta de Atrativos Turísticos	2	2	$[2.(2)+2.(1)]=6$	1,5
Oferta de Serviços e Equipamentos para Eventos	0	4	$[0.(2)+4.(1)]=4$	1
Oferta de Eventos Permanentes	0	4	$[0.(2)+4.(1)]=4$	1
Oferta de Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas	0	4	$[0.(2)+4.(1)]=4$	1
Oferta de Serviços de Agenciamento	2	2	$[2.(2)+2.(1)]=6$	1,5
Oferta de Serviços de Lazer	2	2	$[2.(2)+2.(1)]=6$	1,5
Oferta de Outros Serviços Turísticos	2	2	$[2.(2)+2.(1)]=6$	1,5

Para o Grupo 2 de fatores locacionais também é seja feita a diferenciação dos pesos a serem utilizados na função objetivo do modelo, assim procede-se à avaliação dos parâmetros de acordo com os diferentes tipos de Centros, de forma semelhante ao que fora apresentado no Quadro 5.1, a diferença é que ao invés de o critério ser a indispensabilidade/dispensabilidade o critério é a importância (Alta ou Baixa). O Quadro 5.3 apresenta os resultados da avaliação dos parâmetros do Grupo 2 de parâmetros quanto aos diferentes tipos de Centros Turísticos.

Quadro 5.3 - Avaliação da relevância dos parâmetros do Grupo 2 quanto aos Centros Turísticos

Fonte: Elaborado pelo autor

PARÂMETRO DO MODELO	CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	CENTRO DE ESCALA	CENTRO DE EXCURSÃO	CENTRO DE ESTADA
Acessibilidade	Alta	Alta	Alta	Alta
Conectividade	Alta	Alta	Baixa	Baixa
Distância de Aeroporto mais próximo	Alta	Alta	Alta	Alta
Existência de Terminal Rodoviário de Passageiros	Alta	Alta	Alta	Alta
Raio Temporal de Abrangência	Alta	Baixa	Alta	Baixa

Analogamente ao Quadro 5.2, foi construído o Quadro 5.4 para contabilizar os status de importância de cada parâmetro com relação aos diferentes tipos de Centros Turísticos. A ponderação dos pesos obedeceu à mesma escala do caso anterior, sendo 2 para o fator superior, alta importância, e 1 para o fator inferior, baixa importância, e posteriormente foi feita a normalização a partir do menor peso, novamente através da divisão entre os valores obtidos e o menor valor obtido.

Quadro 5.4 - Estimação dos pesos dos parâmetros do Grupo 2 de fatores locacionais

PARÂMETRO DO MODELO	ALTA	BAIXA	TOTAL	PESOS
Acessibilidade	4	0	$[4.(2)+0.(1)]=8$	1,33
Conectividade	2	2	$[2.(2)+2.(1)]=6$	1
Distância de Aeroporto mais próximo	4	0	$[4.(2)+0.(1)]=8$	1,33
Existência de Terminal Rodoviário de Passageiros	4	0	$[4.(2)+0.(1)]=8$	1,33
Raio Temporal de Abrangência	2	2	$[2.(2)+2.(1)]=6$	1

Definidos os pesos a serem utilizados no modelo é necessário desenvolver a função objetivo que será aplicada pelo modelo, bem como as funções de restrição às quais o modelo estará submetido.

5.5 - FUNÇÃO OBJETIVO

O primeiro elemento do modelo a ser apresentado será então a função objetivo linear que deve conter todos os parâmetros definidos pelos fatores locacionais, também deve considerar a relação entre os grupos de parâmetros e entre os parâmetros de cada grupo.

Visando à contração de diferentes funções objetivo em apenas uma função objetivo, a construção de um modelo de múltiplos objetivos, a magnitude das variáveis deve ser homogeneizada e também a adequação do objetivo final com o critério de classificação dos atributos dos municípios.

Assim define-se a função objetivo do presente modelo como sendo de maximização dos fatores, a exceção da acessibilidade (que tem a proporcionalidade inversa à otimalidade) que é inserida como um elemento negativo na fórmula, ou seja, I_{1i} deve ser representada por um valor negativo em qualquer caso. Para a existência de terminais são atribuídos os valores 1 (um) para existente e 0 (zero) para não existente.

Como os fatores são expressos em diversas unidades de medida foi utilizada a medida de normalização linear, expressa pela Equação (5.1), que de acordo com Zambon *et al* (2005) "permite que valores de critérios não comparáveis entre si sejam normalizados para uma mesma escala, viabilizando a agregação entre eles'. Os elementos integrantes da Equação (5.1) são os seguintes:

R_i: valor assumido pelo elemento que será normalizado
R_{min}: valor mínimo assumido pelo elemento no grupo em questão
R_{max}: valor máximo assumido pelo elemento no grupo em questão

$$x_i = \frac{R_i - R_{min}}{R_{max} - R_{min}} \tag{5.1}$$

A estrutura da função objetivo será a apresentada pela Equação (5.2), sendo as variáveis do modelo definidas pelos símbolos abaixo listados:

n: Ordem do Parâmetro do Grupo I
m: Ordem do Parâmetro do Grupo II

Ni: O conjunto de municípios componentes do Circuito Turístico indexados por *i*

k_n e k_m: Pesos dos parâmetros

$I_{ni:}$ Parâmetro do Grupo I

II_{mi}: Parâmetro do Grupo II

III_i: Parâmetro do Grupo III

$$\text{Maximizar} \quad \left\{\left(\frac{1}{\sum_1^n k_n}\right).\sum_1^n (k_n.I_{ni})\right\} + \left\{\left(\frac{1}{\sum_1^m k_m}\right).\sum_1^m (k_m.II_{mi})\right\} + \{III_i\} \tag{5.2}$$

O segundo elemento do modelo a ser apresentado é o conjunto de funções de restrição às quais as operações deverão estar sujeitas, considerando o objetivo do modelo e o foco de análise selecionado. A primeira, e única, restrição a ser obedecida é a existência de apenas um aeroporto a ser localizado, ou seja, o número desejado de instalações a serem localizadas deve ser obrigatoriamente 1.

5.6 - TÓPICOS CONCLUSIVOS

Foi apresentado o modelo de localização de aeroportos em circuitos turísticos desenvolvido a partir da teoria do espaço turístico (BOULLÓN, 2002) e dos modelos discretos de localização de múltiplos objetivos, baseados em problemas de otimização. Ao abordar a temática "turismo e Transporte Aéreo", e adaptar a teoria de Boullón como pesos da função objetivo desenvolvida, o modelo ordena os municípios integrantes de um circuito turístico de acordo com a preferência de localização.

O modelo foi então construído sobre três grupos de parâmetros, definidos como parâmetros de turismo, parâmetros da Rede de Transporte e Produto Interno Bruto. Os dados são submetidos a um processo de normalização com o intuito de eliminar as disparidades de medidas.

Aplicam-se os pesos definidos para cada parâmetro e os resultados finais de cada grupo de parâmetros são divididos pelas médias ponderadas, a fim de equalizar o efeito de cada grupo de parâmetros no resultado final gerado pelo modelo. Por fim os resultados de cada grupo de parâmetros são somados e o resultado final é utilizado como medida de classificação dos municípios, em ordem decrescente, do primeiro ao último.

6 - ESTUDO DE CASO

6.1 - APRESENTAÇÃO

Este capítulo trata da aplicação do modelo de localização de aeroportos em circuitos turísticos. O caso eleito é o do Circuito Turístico do Ouro, localizado na zona central do Estado de Minas Gerais.

Neste capítulo serão apresentados os dados coletados e tratados de acordo com a metodologia desenvolvida. Também serão apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação da função objetivo e a classificação final da ordem de prioridade de escolha dos municípios, visando demonstrar a aplicabilidade do modelo desenvolvido.

6.2 - CIRCUITO TURÍSTICO DO OURO

O estudo de caso selecionado, o Circuito Turístico do Ouro, não conta com terminal aeroportuário em nenhum de seus municípios e é alimentado preferencialmente pelos dois aeroportos da cidade de Belo Horizonte (Aeroporto Internacional Tancredo Neves e Aeroporto Carlos Drummond de Andrade).

O Circuito Turístico do Ouro é formado por dezesseis municípios mineiros, sendo eles: Caeté, Catas Altas, Congonhas, Itabira, Itabirito, Mariana, Nova Era, Nova Lima, Ouro Branco, Ouro Preto, Piranga, Raposos, Rio Acima, Sabará, Santa Bárbara e Santa Luzia. O município de Bom Jesus do Amparo foi desclassificado como integrante do Circuito em um momento anterior à conclusão do trabalho e em função disso foi decidido que não compusesse a amostra da presente pesquisa.

O Circuito Turístico do Ouro surgiu a partir do Fórum para o Desenvolvimento Turístico do Circuito do Ouro, uma iniciativa de um professor residente do Colégio do Caraça na década de 1990. O Professor Tarcízio Ferreira idealizou tal organização intermunicipal com o intuito de induzir o desenvolvimento do turismo regional, e percorrendo municípios que possuíssem afinidades histórico-culturais e cênicas propôs a criação do fórum, objetivando que o deslocamento dos turistas acontece a partir de

Belo Horizonte/Nova Lima e seu retorno via Sabará, ocorrendo assim a visitação de todas as cidades inclusas nas condições em um sistema de roteiro.

A partir do ano 2000 o Fórum foi inserido na política estadual de turismo e foi necessária a instituição da Associação de Municípios do Circuito do Ouro, que atualmente é conhecida como o Circuito do Ouro, em função da política mineira de Circuitos Turísticos e da política nacional de Instâncias de Governança Regionais. Integram o Circuito do Ouro administrações municipais, associações comerciais, e entidades da iniciativa privada que trabalham em cooperação no intuito de promover o turismo regional.

6.3 - DADOS DOS PARÂMETROS DO GRUPO I

Os parâmetros que integram o Grupo I, como já relatado, são referentes à oferta de serviços de turismo, Atrativos Turísticos e Serviços de Lazer. Os parâmetros advêm do Projeto de Inventariação da Oferta Turística do Governo Federal, sendo assim os dados são provenientes dos esforços de inventariação dos municípios, captados da base de dados de inventários turísticos da Associação Circuito do Ouro (ACO). Não há verificação destes dados, portanto assume-se que a veracidade dos dados possa ser atestada pela organização representativa fornecedora dos mesmos, a referida associação.

Os dados estão apresentados nos Quadros 6.1 e 6.2, sendo a divisão justificada pela quantidade de parâmetros componentes do Grupo I. Estes são dados não tratados e não representam os valores que serão utilizados nos cálculos da função objetivo do modelo.

Quadro 6.1 – Dados dos parâmetros do Grupo I
Fonte: Elaborado pelo autor com base na base de dados da Associação do Circuito do Ouro

	Transporte	Leitos	Alimentação	Atrativos	Serviços e Equipamentos para Eventos
Caeté	6	1341	19	61	3
Itabira	10	1708	64	96	19
Mariana	12	1858	62	176	26
Nova Lima	8	1100	65	37	2
Ouro Branco	10	2779	262	39	0
Ouro Preto	10	5778	142	414	22

Quadro 6.2 - Dados dos parâmetros do Grupo I (cont.)
Fonte: Elaborado pelo autor com base na base de dados da Associação do Circuito do Ouro

	Eventos	Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas	Serviços de Agenciamento	Serviços de Lazer	Outros Serviços Turísticos
Caeté	5	1	1	12	0
Itabira	21	2	4	19	3
Mariana	13	35	1	29	4
Nova Lima	11	8	7	7	1
Ouro Branco	10	2	9	8	2
Ouro Preto	46	26	7	48	25

É importante observar que os quadros são compostos por seis cidades, e não por todas as cidades integrantes do grupo analisado, isto se dá pela necessidade de apresentar os dados de forma mais clara e inteligível ao não construir quadros compostos grandes quantidades de elementos e desta forma prejudicar a análise (os dados não apresentados nos quadros resumidos constam dos apêndices). Foram eleitos para integrar os quadros os seis casos que apresentarem valores totais mais elevados para cada grupo de critérios.

Nesta seção os quadros são apresentados aos pares, como o caso dos Quadros 6.1 e 6.2, que apesar de serem dois quadros devem ser entendidos como apenas um em função do número de parâmetros do Grupo I. Vale observar que a disparidade dos desempenhos entre as seis melhores colocadas é grande e que os dados brutos não serão objeto da avaliação, e sim os dados normalizados e indexados pelos respectivos pesos de cada indicador.

Após a coleta dos dados foi feito o tratamento dos dados através da normalização. Os Quadros 6.3 e 6.4 apresentam os valores normalizados e prontos para serem utilizados no modelo, serem submetidos à aplicação dos pesos determinados anteriormente.

Quadro 6.3 – Dados dos parâmetros do Grupo I normalizados
Fonte: Elaborado pelo autor

	Transporte	Leitos	Alimentação	Atrativos	Serviços e Equipamentos para Eventos
Valores Máximos	16	5778	262	414	26
Valores Mínimos	0	4	8	15	0
Caeté	0,375	0,231	0,043	0,115	0,115
Itabira	0,625	0,295	0,220	0,203	0,731
Mariana	0,75	0,321	0,213	0,403	1
Nova Lima	0,5	0,190	0,224	0,055	0,077
Ouro Branco	0,625	0,481	1	0,060	0
Ouro Preto	0,625	1	0,527	1	0,846

Quadro 6.4 - Dados dos parâmetros do Grupo I normalizados (cont.)
Fonte: Elaborado pelo autor

	Eventos	Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas	Serviços de Agenciamento	Serviços de Lazer	Outros Serviços Turísticos
Valores Máximos	46	35	9	48	25
Valores Mínimos	1	0	0	0	0
Caeté	0,0889	0,029	0,111	0,250	0
Itabira	0,4444	0,057	0,444	0,396	0,120
Mariana	0,2667	1	0,111	0,604	0,160
Nova Lima	0,2222	0,229	0,778	0,146	0,040
Ouro Branco	0,2000	0,057	1	0,167	0,080
Ouro Preto	1	0,743	0,778	1	1

6.4 - DADOS DOS PARÂMETROS DO GRUPO II

Os parâmetros que integram o Grupo II, como já relatado, são referentes à rede de transporte rodoviário e foram obtidos de duas formas: através de um aplicativo de informações geográficas e de pesquisa em sítios eletrônicos das prefeituras dos municípios e contato com as administrações municipais. O aplicativo de informações geográficas utilizado foi o Google Earth em sua versão gratuita (disponível para download em (http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/download/ge/), que faz uso de diversas bases cartográficas com recursos de redes de transporte, geomorfologia, e outras informações relevantes.

Os dados do parâmetro Acessibilidade foram obtidos através da função “rotas” do referido aplicativo e a posterior coleta de todos os caminhos da rede delimitada. O

aplicativo dispõe de rotina própria para cálculo dos menores caminhos, tendo como critério a distância e considerando as diversas rodovias existentes.

Os dados do parâmetro Conectividade foram obtidos através da verificação das conexões diretas entre os municípios, sendo este procedimento adotado após a representação da rede de transportes como um grafo (Figura 6.1).

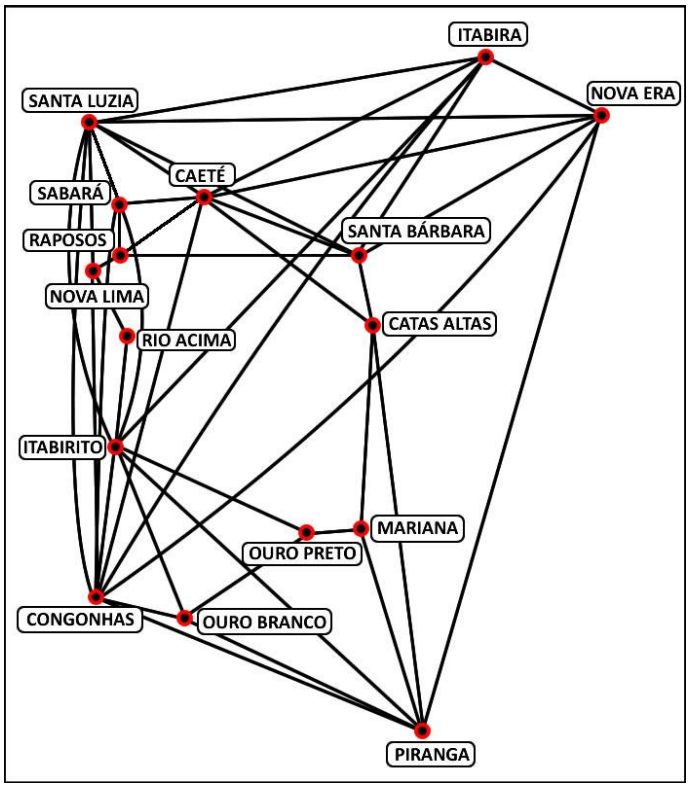

Figura 6.1 – Representação da rede de transporte rodoviário do Circuito do Ouro
Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados do parâmetro distância do aeroporto mais próximo também foram obtidos através do aplicativo Google Earth, traçando rotas entre os municípios e o Aeroporto Internacional Tancredo Neves, em Belo Horizonte.

Os dados do parâmetro terminal foram obtidos através de consultas diretas às administrações municipais, não avaliando o estado de conservação, qualidade dos serviços, tecnologia nem qualquer outro tipo de atributo dos terminais existentes e sim apenas a existência ou não existência dos terminais.

Os dados do parâmetro raio temporal foram obtidos através do aplicativo Google Earth, utilizando os valores já verificados e fazendo a contagem de quantas cidades podem ser acessadas, em no máximo, duas horas de viagem a partir de cada um dos municípios do circuito.

Quadro 6.5 – Dados dos parâmetros do Grupo II
Fonte: elaborado pelo autor a partir de fontes diversas

	Acessibilidade	Conectividade	Distância do Aeroporto mais próximo	Terminal	Raio temporal
Caeté	23,09	8	87,8	1	12
Congonhas	22,43	9	118	1	12
Itabirito	19,72	8	101	1	13
Mariana	20,86	3	157	1	12
Ouro Preto	18,88	3	140	1	14
Santa Bárbara	19,50	6	139	1	14

Assim como no caso dos parâmetros do Grupo II, após a coleta dos dados os mesmos foram submetidos ao processo de normalização apresentado. O Quadro 6.6 apresenta os valores normalizados e prontos para serem utilizados no modelo.

Quadro 6.6 – Dados dos parâmetros do Grupo II normalizados
Fonte: elaborado pelo autor

	Acessibilidade	Conectividade	Distância do Aeroporto mais próximo	Terminal	Raio temporal
Valores Máximos	37,693	9,000	207,000	1	14,000
Valores Mínimos	18,858	2,000	38,700	0	4,000
Caeté	0,225	0,857	0,292	1	0,800
Congonhas	0,189	1,000	0,471	1	0,800
Itabirito	0,046	0,857	0,370	1	0,900
Mariana	0,106	0,143	0,703	1	0,800
Ouro Preto	0,001	0,143	0,602	1	1
Santa Bárbara	0,034	0,571	0,596	1	1

6.5 - DADOS DO PARÂMETRO DO GRUPO III

O Grupo III de parâmetros é na realidade integrado por apenas um parâmetro, o Produto Interno Bruto, informado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o ano de 2008 (IBGE, 2011). O Quadro 6.7 apresenta os dados coletados e também normalizados, conforme efetuado para os demais grupos de dados.

Quadro 6.7 – Dados dos parâmetros do Grupo III normalizados
Fonte: elaborado pelo autor

	Produto Interno Bruto	Produto Interno Bruto Normalizado
Mínimo	61780000	61780000
Máximo	3415340000	3415340000
Itabira	3415340000	1
Mariana	1444840000	0,412
Nova Lima	2120727000	0,614
Ouro Branco	1662535000	0,477
Ouro Preto	2492687000	0,725
Santa Luzia	1786026000	0,514

6.6 - UTILIZAÇÃO DA FUNÇÃO OBJETIVO DESENVOLVIDA

Após coletar e normalizar os dados dos três grupos de parâmetros é utilizada a função objetivo desenvolvida no capítulo anterior, é importante observar que o modelo é de maximização, logo o maior resultado final será o selecionado. Os quadros 6.8, 6.9 e 6.10 apresentam os dados processados de acordo com os pesos determinados para o modelo, separados por grupos de dados. O Grupo III é composto apenas pelo parâmetro PIB, por isso não está sujeito à aplicação de pesos nem médias ponderadas, ainda que esteja incluso no cálculo da função objetivo.

Quadro 6.8 - Dados dos parâmetros do Grupo I processados por pesos
Fonte: elaborado pelo autor

	Transporte	Leitos	Alimentação	Atrativos	Serviços e Equipamentos para Eventos
Congonhas	1,75	0,082	0,118	0,304	0,038
Itabira	1,25	0,516	0,441	0,304	0,731
Itabirito	2	0,217	0,315	0,248	0,308
Mariana	1,5	0,562	0,425	0,605	1
Ouro Branco	1,25	0,841	2	0,09	0
Ouro Preto	1,25	1,75	1,055	1,5	0,846

Quadro 6.9 – Dados dos parâmetros do Grupo I processados por pesos (cont.)
Fonte: elaborado pelo autor

	Eventos	Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas	Serviços de Agenciamento	Serviços de Lazer	Outros Serviços Turísticos
Congonhas	0,067	0,286	0,333	0,344	0,66
Itabira	0,444	0,057	0,667	0,594	0,18
Itabirito	0,022	0,057	0,333	0,406	0,12
Mariana	0,267	1	0,167	0,906	0,24
Ouro Branco	0,2	0,057	1,5	0,25	0,12
Ouro Preto	1	0,743	1,167	1,5	1,5

Quadro 6.10 – Dados dos parâmetros do Grupo II processados por pesos
Fonte: elaborado pelo autor

	Acessibilidade	Conectividade	Distância do Aeroporto mais próximo	Terminal	Raio Temporal
Caeté	0,3	0,857	0,389	1,333	0,8
Congonhas	0,252	1	0,628	1,333	0,8
Itabirito	0,061	0,857	0,494	1,333	0,9
Mariana	0,142	0,143	0,937	1,333	0,8
Ouro Preto	0,001	0,143	0,802	1,333	1
Santa Bárbara	0,046	0,571	0,795	1,333	1

A partir dos dados apresentados nos quadros anteriores, referentes ao Grupo I (6.8 e 6.9) é possível comparar os grupos definidos pelo somatório bruto e pelo somatório a partir da aplicação dos pesos. A cidade de Congonhas assume o posto da cidade de Caeté e a cidade de Itabirito assume o posto da cidade de Nova Lima. Quanto à situação após a aplicação dos pesos, foram construídos os Quadros 6.11 e 6.12, contendo o ordenamento decrescente do desempenho das cidades.

Quadro 6.11 – Comparação das cidades quanto aos indicadores do Grupo I
Fonte: elaborado pelo autor

	Transporte	Leitos	Alimentação	Atrativos	Serviços e Equipamentos para Eventos
Congonhas	2º	6º	6º	3º	5º
Itabira	4º	4º	3º	3º	3º
Itabirito	1º	5º	5º	5º	4º
Mariana	3º	3º	4º	2º	1º
Ouro Branco	4º	2º	1º	6º	6º
Ouro Preto	4º	1º	2º	1º	2º

Quadro 6.12 – Comparação das cidades quanto aos indicadores do Grupo I (cont.)
Fonte: elaborado pelo autor

	Eventos	Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas	Serviços de Agenciamento	Serviços de Lazer	Outros Serviços Turísticos
Congonhas	5º	3º	4º	5º	2º
Itabira	2º	4º	3º	3º	4º
Itabirito	6º	4º	4º	4º	5º
Mariana	3º	1º	6º	2º	3º
Ouro Branco	4º	4º	1º	6º	5º
Ouro Preto	1º	2º	2º	1º	1º

Analisando os Quadros 6.11 e 6.12 é possível constatar a posição hegemônica do município de Ouro Preto quanto aos demais municípios, obtendo o melhor desempenho em cinco dos dez indicadores e o segundo melhor desempenho em quatro dos cinco indicadores remanescentes.

O Quadro 6.13 apresenta o procedimento análogo ao desenvolvido nos Quadros 6.11 e 6.12, utilizando como entrada os dados tratados do Grupo II de indicadores. O município de Ouro Preto manteve um desempenho de alto nível, preservando sua hegemonia, mas em um patamar comparativo menos elevado. Um ponto curioso da análise ordinal é que os municípios podem ocupar posições iguais, uma vez que os valores alcançados após o tratamento dos dados também seja igual, como é o caso do indicador Terminal, onde todos obtém classificação de primeiro lugar.

Quadro 6.13 – Dados dos parâmetros do Grupo II processados por pesos
Fonte: elaborado pelo autor

	Acessibilidade	Conectividade	Distância do Aeroporto mais próximo	Terminal	Raio Temporal
Caeté	6º	2º	6º	1º	4º
Congonhas	5º	1º	4º	1º	4º
Itabirito	3º	2º	5º	1º	3º
Mariana	4º	5º	1º	1º	4º
Ouro Preto	1º	5º	2º	1º	1º
Santa Bárbara	2º	4º	3º	1º	1º

Aplicados os pesos aos dados dos parâmetros, é necessário que os valores obtidos sejam somados, obedecido o grupo ao qual pertencem, e divididos pela média ponderada dos pesos aplicados. O Quadro 6.14 apresenta os dados somados e divididos pelas médias ponderadas separados por grupos e as somas finais dos valores que ordenam os municípios.

Quadro 6.14 – Valores somados e divididos pelas médias ponderadas separados por grupos e totais de cálculo do modelo
Fonte: elaborado pelo autor

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total	Ordem
Itabira	0,351	0,427	1	1,778	2
Mariana	0,452	0,512	0,412	1,377	4
Nova Lima	0,260	0,484	0,614	1,358	5
Ouro Branco	0,428	0,503	0,477	1,408	3
Ouro Preto	0,835	0,546	0,725	2,106	1
Santa Luzia	0,27	0,446	0,514	1,230	6

Ao fim de todo o processo é apresentada a listagem de ordenamento da prioridade de escolha de município, conforme a última coluna da direita constante no Quadro 6.14. Para o caso do Circuito do Ouro o município de Ouro Preto foi classificado como a melhor opção de localização de um aeroporto que visa atender aos interesses do turismo regional, considerando os parâmetros definidos e apenas para os municípios componentes do circuito.

6.7 - TÓPICOS CONCLUSIVOS

Ao aplicar o modelo desenvolvido o resultado aponta como preferencial a localização do terminal aeroportuário no município de Ouro Preto, e isto acontece não apenas pelo nível de oferta de serviços ligados ao turismo, mas também pelos resultados obtidos nos indicadores relativos à rede de transporte e ao PIB.

Para os dados do primeiro grupo (turismo), o município de Ouro Preto obteve o melhor desempenho (não necessariamente isolado) em cinco dos dez indicadores, tendo o segundo melhor desempenho em quatro indicadores, o quarto melhor desempenho em um último indicador. É importante ressaltar que este posicionamento é relevante em

função dos dados serem essencialmente comparativos, por conta da normalização aplicada.

Para os dados do segundo grupo (Rede de Transporte), o município de Ouro Preto obteve o melhor desempenho (não necessariamente isolado) em três dos cinco indicadores, tendo o segundo melhor desempenho em um indicador, e o quinto melhor desempenho no último indicador. Para os dados do terceiro grupo (PIB), o município de Ouro Preto obteve o segundo melhor desempenho, sendo superado apenas pelo município de Itabira.

O objetivo de equilibrar a relevância dos grupos de indicadores de turismo e de Rede de Transporte foi alcançado, entretanto o terceiro grupo formado pelo PIB pode alterar a decisão da escolha da localização da implantação do aeroporto em função de um indicador independente que pode significar geração de demanda no terminal e não representar vantagem competitiva ao turismo regional.

7 - CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1 - APRESENTAÇÃO

Este capítulo apresenta as conclusões alcançadas pelo estudo, as limitações encontradas e as recomendações formuladas com relação à continuidade dos estudos acerca do tema.

7.2 - RESTRIÇÕES DA PESQUISA

Como todo estudo esta pesquisa teve limites planejados e limites impostos por fatores que se apresentaram no decorrer do trabalho. De uma forma geral é possível dizer que houve plena colaboração das instituições consultadas para a obtenção dos dados necessários. Entretanto a dificuldade em obter bibliografia relativa à área de estudo, seja por meios físicos ou virtuais, foi um dos obstáculos desta pesquisa.

Apesar da prontidão e prestatividade das fontes consultadas em colaborar com o estudo existiram dificuldades referentes à confiabilidade dos dados, tanto pela origem dos dados, oriundos de coletas efetuadas pelos municípios, não auditados pelo circuito turístico, quanto pela constante alteração do corpo de membros da instituição consultada.

Em um primeiro momento do tratamento dos dados foram observadas inconsistências severas nas informações, parâmetros de oferta de serviços turísticos eram contraditórios (acusando inexistência de leitos e existência de meios de hospedagem), o que exigiu confirmação da informação junto à instituição fornecedora. Em momento posterior a base de dados sofreu profunda alteração em função do desligamento de um município do circuito turístico analisado, implicando em retrabalho e revisão de toda a base (também em função do caráter sistêmico de alguns parâmetros). Dada a restrição de tempo e de recursos, não houve pesquisa de campo nem tentativa de verificação dos dados, apenas a contestação de dados inconsistentes, como referido.

Outro fator restritivo é a recente existência do ministério do turismo (datado de 2003) e a atenção dada ao turismo pelo governo a nível federal, estadual e municipal (à exceção

de municípios de alto potencial turístico). A principal consequência desta curta existência é a extensão das séries históricas estatísticas, que impede que alguns estudos sejam realizados em períodos maiores do que os citados oito anos. Tratar a data de criação do ministério do turismo como data inicial das séries ainda representa tomar uma perspectiva otimista, já que algumas séries de dados foram reformuladas e parâmetros abandonados/incorporados ao longo do período inicial, como também algumas séries foram iniciadas em momentos posteriores.

7.3 - CONCLUSÕES

Este trabalho buscou desenvolver uma proposta de análise e identificação de municípios integrantes de circuitos turísticos aptos a sediar aeroportos observando parâmetros selecionados. A relação transporte aéreo e turismo foi utilizada como justificativa para comparar municípios de acordo com características desta atividade econômica e a necessidade de decisões baseadas em métodos científicos para a localização de aeroportos, no intuito de beneficiar conjuntos de municípios denominados circuitos turísticos.

No estágio de revisão da literatura, mais especificamente tratando do tópico localização, a natureza dos estudos mais comuns levantou o questionamento sobre a comparação com o caso deste estudo. As mais comuns aplicações dos estudos de localização consideram o mercado consumidor como um dos fatores locacionais mais importantes para a decisão em questão (seja de depósitos, de empresas prestadoras de serviço e outros).

A localização do terminal não levará em consideração a localização da demanda, pois ela é gerada na origem das viagens (nos aeroportos de origem que serão conectados ao aeroporto em questão, o de destino). A Figura 7.1 apresenta o modelo sistêmico de representação do turismo desenvolvido por Neil Leiper (1979), uma das formas mais simplificadas para a representação dos aspectos básicos da atividade.

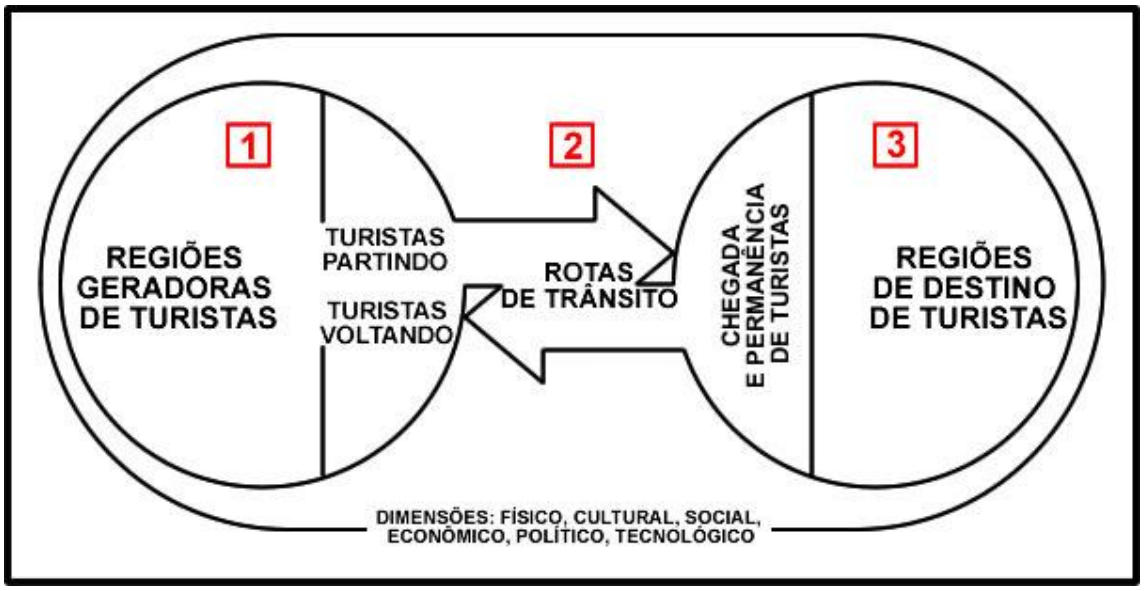

Figura 7.1 – Modelo Sistêmico do turismo de Neil Leiper
Fonte: Adaptado de Leiper (1979)

Os números 1, 2 e 3 destacados na Figura 7.1 representam, respectivamente, a emissão do turista, o percurso de viagem e a recepção do turista. O terminal emissor da viagem está localizado na área 1, que pode ser o local de residência do turista, um destino primário (ou de qualquer nível inferior ao nível de destino) ou uma localidade que exerce a emissão de viajantes em dada escala (local, regional, nacional, continental), situada próxima às duas alternativas anteriores. Os terminais de escala, em caso de existirem, estão localizados na área 2, ao longo das rotas de trânsito. E os terminais de entrada no destino estão situados na região três, onde ocorrerá o fim da viagem de acesso ao destino.

Através desta representação gráfica fica clara a irrelevância da localização da demanda por transporte aéreo, que intenciona viajar à área 3, para a definição da localização do aeroporto de acesso aos destinos turísticos. Desta forma a localização do aeroporto deve ser direcionada à oferta dos serviços turísticos, que são imóveis e condicionados à localização dos atrativos turísticos, matéria prima do turismo (BOULLÓN, 2002).

Levando em consideração a observação acerca da inversão do foco comum dos modelos de localização, substituindo a demanda pela oferta, não há a necessidade de incluir a demanda como um dos fatores locacionais. Na verdade a inclusão da demanda em um modelo deste tipo só é possível através de indicadores indiretos segmentados, como das taxas de visitação e ocupação nos destinos turísticos analisados. Entretanto são dados

que não atestam o verdadeiro nível de demanda, mas sim parcelas dos níveis de demanda, e que poderiam afetar profundamente outros destinos do Circuito Turístico. Exemplo disso é o caso das taxas de ocupação de meios de hospedagem são excluídos visitantes excursionistas das estatísticas, beneficiando os destinos que não tenham este tipo de turismo como um diferencial de competição.

É importante observar que os estudos de Miller (1967) e Saatcioglu (1982) consideraram como parte integrante dos parâmetros os dados referentes à demanda pelo transporte aéreo, entretanto tais estudos objetivavam minimizar o custo total do sistema, e não beneficiar conjuntos de municípios em função de dada atividade econômica.

Não foram consideradas rotas alternativas para o deslocamento entre os municípios dos circuitos, para todos os casos são considerados apenas os menores caminhos, refutando possibilidades de operação dos serviços regulares de transporte rodoviário de passageiros em caráter de escala funcionalizada pela maior rentabilidade dos serviços. A avaliação de outros caminhos deveria considerar os serviços regulares de transporte rodoviário de passageiros

Os parâmetros referentes aos serviços regulares de transporte rodoviário de passageiros existentes não foram considerados na construção do modelo, pois a natureza flexível de tais serviços, sua extinção/criação/alteração, pode ser providenciada com relativa simplicidade, uma vez que os municípios dispõem de classificação satisfatória em parâmetros como acessibilidade e raio temporal.

7.4 - CONSIDERAÇÃO SOBRE O ALCANCE DOS OBJETIVOS

A dissertação atendeu ao objetivo principal, propondo o modelo que define o melhor município de um circuito turístico para a localização de um aeroporto que promova desenvolvimento regional do turismo. Foi desenvolvido um modelo baseado em três grupos de indicadores (transporte, turismo e PIB) para comparar os municípios, sendo os pesos de relacionamento dos indicadores, em cada grupo, desenvolvidos a partir da teoria do espaço turístico elaborada por Boullón, atendendo assim ao primeiro dos objetivos específicos estabelecidos. Foi realizado um estudo de caso sobre o Circuito Turístico do Ouro com o intuito de testar o modelo desenvolvido e verificar o

comportamento dos indicadores selecionados atendendo assim ao segundo objetivo específico.

É também observação relativa ao objetivo principal deste trabalho o questionamento da não seleção direta do município detentor dos melhores resultados para o grupo de indicadores de turismo, ou da ponderação beneficiadora daquele grupo em detrimento dos demais. O argumento em defesa do modelo proposto encontra suas bases na ideia de que um circuito turístico tem sua formação apoiada no princípio de promoção da atividade turística regional, e não local. Isto quer dizer que a seleção do município que sediará o aeroporto visa atender a propósitos de indução da atividade nos demais componentes do circuito, tencionando a desconcentração geográfica da atividade turística, o aumento de fluxo e do nível de serviço.

7.5 - RECOMENDAÇÕES

Dadas as dificuldades em encontrar bibliografia relacionada ao problema de localização de aeroportos, as recomendações para trabalhos futuros englobam todo e qualquer trabalho na temática de problemas de localização de aeroportos voltados ao turismo. As recomendações mais relevantes relacionadas ao trabalho desenvolvido são:

- Realização de estudos estatísticos para análise da correlação entre os parâmetros selecionados para o modelo através de séries históricas e diferentes amostras, a fim de comprovar o real efeito de cada parâmetro para o objetivo do modelo;

- Aprofundamento dos estudos no campo da localização aplicada a aeroportos, e principalmente a casos de turismo, onde a particularidade com relação à demanda dos serviços relatada ocorre;

- Aplicação do modelo a todos os circuitos turísticos do estado de Minas Gerais e o desenvolvimento de modelos de relação intercircuitos, a fim de desenvolver um modelo geral estadual com restrições amplas;

Também podem ser traçadas as seguintes recomendações, com relação aos bancos de dados das instituições pesquisadas:

- Implementação de processo de auditoria das informações fornecidas às instituições gestoras de circuitos turísticos;

- Diversificação das categorias suportadas pelos bancos de dados, tais como fluxo nos destinos, taxas de ocupação de meios hoteleiros e extra-hoteleiros e outras;

- Apresentação dos bancos de dados de forma direta ao público geral por meio de sistemas de utilização aberta, eliminando o intermediário do processo de coleta de dados.

Apresentadas as recomendações resta mencionar que este trabalho será disseminado aos órgãos competentes relacionados ao turismo no Brasil, em Minas Gerais e nos municípios integrantes do Circuito Turístico do Ouro. O intuito é dar conhecimento não apenas às recomendações dirigidas aos acadêmicos, mas também as relativas aos bancos de dados oficiais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. F. (2008) *Elaboração de Rede de Transporte Multimodal de Carga para a Região Amazônica sob o Enfoque de Desenvolvimento Econômico*. Tese de Doutorado em Transportes, Programa de Pós-Graduação em Transportes, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília.

ALVES, B. B. (2005) A Importância da Variabilidade do Tempo de Viagem no Acesso Terrestre a Aeroportos: Estudo de Caso do Aeroporto Internacional André Franco Montonoro. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ANTUNES, A. P. e SANTOS, M. G. (2010) Planeamento da Expansão de Redes Aeroportuárias: Aplicação aos Estados Unidos. In: *Workshop Optimização de Transportes*, Coimbra (Portugal). Disponível em: <http://www.apdio.pt/files/Transportes/Antunes_Santos.pdf>. Acesso em novembro de 2011.

ANTUNES, A. P. e SANTOS, M. G. (2010) Na Optimization Model for the Expansion of na Airport Network. In: *XII World Conference on Transport Research – WCTR*, Lisboa (Portugal).

ANYONG, C. (2009) Differential Evolution. Singapore: John Wiley and Sons.

BANDEIRA, R. A. M. (2006) Proposta de uma Sistemática de Análise para a Localização de Depósitos. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BECKMANN, M. (1968) *Location Theory*. New York: Random House.

BLAUG, M. (1979) the Hegemony of Location Theory: a puzzle in the history of economic thought. *Historical of Political Economy*, pp. 21-29

BOULLÓN, R. C. (2002) *Planejamento do espaço turístico*. Bauru: EDUSC

BRASIL (1966) Decreto-Lei nº 55, Define a política nacional de turismo, cria o Conselho Nacional de turismo e a Empresa Brasileira de turismo, e dá outras providências. Presidência da República. Brasil.

_____ (2003) Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos ministérios, e dá outras providências. Presidência da República. Brasil.

_____ (2008) Lei nº11.771, de 17 de setembro de 2008, que Dispõe sobre a Política Nacional de Turismo, define as atribuições do Governo Federal no planejamento, desenvolvimento e estímulo ao setor turístico; revoga a Lei no 6.505, de 13 de dezembro de 1977, o Decreto-Lei no 2.294, de 21 de novembro de 1986, e dispositivos da Lei no 8.181, de 28 de março de 1991; e dá outras providências. Presidência da República. Brasil.

_____ (2010) Decreto 7.381, de 2 de dezembro de 2010, Regulamenta a Lei nº 11.711, de 17 de setembro de 2008, que dispõe sobre a política nacional de turismo, define as atribuições do Governo Federal no Planejamento, desenvolvimento e estímulo ao setor turístico, e dá outras providências . Presidência da República. Brasil.

CALLEN, T. (2008) Back to Basics: What is Gross Domestic Product. *Finance and Development*, v. 45, p. 48-50.

COSTA, J.S.; CABELEIRA, F.M. e GODOY, A.G. (2002) Teoria da Localização de Johann Heinrich Von Thünen. In: *Anais do XI Encontro Anual de Iniciação Científica*. Universidade Estadual do Maringá/Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Maringá.

COSTA, T. F. G.; LOHMANN, G. e OLIVEIRA, A. V. M. (2008) Um Modelo de Identificação de Hubs no Transporte Aéreo. In: Anais do VII SITRAER - Simpósio de Transporte Aéreo, pp. 663-673. SITRAER ,Rio de Janeiro.

CURRENT, J.; DASKIN, M. e SCHILLING, D. (2002) Discrete Network Location Models. In: DREZNER, Z. e HAMACHER, H.W. (*eds*.) *Facility Location: applications and theory* (pp. 81-118). Berlin: Springer-Verlag.

DASKIN, M. S. e HESSE, S.M. (1997) α-reliable p-minimax regret: A new model for strategic facility location modeling. *Location Science*, v. 5, n. 4, p. 227-246.

ERKUT, E. e NEUMAN, S. (1992) A multiobjective model for locating undesirable facilities. Annals *of Operational Research*, v. 40, n. 1, p. 209-227.

ESTEVES, L. L. e BARROS, M. P. (2007) Aeroportos Turísticos: Critérios para Localização Econômica. Monografia de Especialização em Gestão da Aviação Civil. Centro de Formação de Recursos Humanos em Transporte, Universidade de Brasília, Brasília.

FEINBERG, S. (2007) Location Theory. In: REINER, K. A. e RAJAN, R.S.(*eds.*) *The Princeton Encyclopedia of The World Economy*. New Jersey: Princeton University Press

FERREIRA, E. O. (2006) *Desenvolvimento de Sistema de Indicadores de Avaliação da Infraestrutura Rodoviária no Contexto do Desenvolvimento Regional*. Dissertação de Mestrado em Transportes. Programa de Pós-Graduação em Transportes, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília.

FIPE (2009) *Caracterização e Dimensionamento do turismo Doméstico no Brasil-2007*. Relatório Executivo. ministério do turismo. São Paulo.

GIMENES, L. U. (2005) Estação Intermodal como Gerador de Centralidades Metropolitanas: O Nó Metroferroviário da Luz. 1º Concurso de Monografias CBTU 2005 – A Cidade nos Trilhos.

IBGE (2011) IBGE Cidades@. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em dezembro de 2011.

ICAO (2002) Airport Planning Manual (Doc 9184-NA/902). 3.ed. Montreal: International Civil Aviation Organization.

INE (2011) Aportación del turismo al PPIB de la economia española: precios corrientes, porcentaje sobre el PIB e índices de volumen encadenados. Instituto Nacional de Estadística. Disponível em: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do>. Acesso em dezembro de 2011.

KNEIB, E. C.; FILIZOLA, Í. M.; TACO, P. W. G. e YAMASHITA, Y. (2004) Análise Espaço-Temporal dos Impactos Relacionados a Empreendimentos Geradores de Viagens no Uso Ocupação e Valorização do Solo Urbano. In: Anais do XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, pp. 573-584. Anpet, Florianópolis.

KRIPPENDORF, J. (2000) *Sociologia do turismo*: Para uma nova compreensão do lazer e das viagens. São Paulo: Aleph.

LEIPER, N. (1979) The Framework of Tourism: Towards a definition of Tourism, tourist, and the tourist industry. *Annals of Tourism Research*, v. 6, n. 4, 390-407.

LOHMANN, G.; ALBERS, S.; KOCH, B. e PAVLOVICH, K. (2009) From Hub to Tourist Destination – An explorative study of Singapore and Dubai's aviation-based transformation. *Journal of Air Transport Management*, v. 15, p. 205-211.

LOHMANN, G. e NETTO, A. P. (2008) *Teoria do turismo: conceitos, modelos e sistema*s. São Paulo: Aleph.

MAURER, P. (2006) *Luftverkehrsmanagement: Basiswissen.* 4. ed. München: Oldenbourg.

MCKINSEY & COMPANY (2010) *Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil: Relatório Consolidado*. Rio de Janeiro: McKinsey & Company.

MEYER, C. (2011) Assessing the Performance of Regional Airports in Germany. In: *Seventh Aviation Student Research Workshop*, Amsterdam, Alemanha.

MELKOTE, S. e DASKIN, M. S. (2001) An Integrated Model of Facility Location and Transportation Network Design. *Transportation Research A,* v. 35, p. 515-538.

MILLER, R. E. (1967) An Optimization Model for Transportation Planning. *Transportation Research*, v. 1, p. 271-286.

MIN, H.; MELACHRINOUDIS, E. e WU, X. (1997) Dynamic Expansion and Location of an Airport: A Multiple Objective Approach. *Transportation Research A*, v. 31,n. 5, p. 403-417.

MORGADO, A. V. (2005) *Contribuição Metodológica ao Estudo de Localização de Terminais Rodoviários Regionais Coletivos de Carga*. Tese de Doutorado em Engenharia de Transportes. Programa de Engenharia de Transportes, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MTUR (2003) Plano Nacional do turismo 2003-2007. Brasília: ministério do turismo.

____ (2004) *Programa de Regionalização do turismo - Roteiros do Brasil: Módulo Operacional 1: Sensibilização.* Secretaria Nacional de Políticas de turismo. Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico. Coordenação Geral de Regionalização, 55. Brasília.

____ (2006) *Projeto Inventário da Oferta Turística*. ministério do turismo. Brasília

____ (2007) *plano nacional de turismo 2007-2010.* ministério do turismo. Brasília.

____ (2007) *Programa de Regionalização do turismo - Roteiros do Brasil : Introdução à Regionalização do turismo. Secretaria Nacional de Políticas de turismo*. Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico. Coordenação Geral de Regionalização, 55. Brasília.

____ (2011) *Anuário Estatístico de turismo 2011*. Brasília: ministério do turismo.

____ (2011) *Documento Referencial turismo no Brasil 2011/2014*. Brasília: ministério do turismo.

____ (2011) *Ministério do Turismo*. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br>. Acesso em setembro de 2011.

____ (2011) Portaria Nº 100, de 16 de junho de 2011, que institui o Sistema Brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem (SBClass), estabelece os critérios de classificação destes, cria o Conselho Técnico Nacional de Classificação de Meios de Hospedagem (CTClass) e dá outras providências. Ministério do Turismo. Brasil.

NETTO, A. P.; NOGUERO, F. T. e JÄGER, M. (2011) Por uma Visão Crítica nos Estudos Turísticos. *turismo em Análise*, v. 22, n. 3, p. 539-560.

OLIVEIRA, J. C. D. e MIGLIORINI, M. A. (2008) Programa Aeroportuário de Minas Gerais. In: *Anais do VII Simpósio de Transporte Aéreo – SITRAER*, p. 913-924. Sitraer, Rio de Janeiro.

OWEN, S. H. and DASKIN, M. S. (1998) Strategic Facility Location: A Review. *European Journal of Operational Research*, v. 111, p. 423-447.

ÖZYURT, Z. e AKSEN, D. (2007) Solving The Multi-Depot Location-Routing Problem with Lagrangian Relaxation. In:BAKER, E. K.; JOSEPH, A.; MEHROTRA, A. e TRICK, M. A. (eds.) *Extending the Horizons: Advances in Computing, Optimization and Decision Technologies*, 37, pp. 125-144.

PALHARES, G. L. (2003) *Transportes Turísticos*. 2. Ed. São Paulo: Aleph.

PARANHOS, G. C. (2011) *Avaliação da Configuração de Redes de Transporte Público Urbano por Meio de Indicadores*. Dissertação de Mestrado em Transportes. Programa de Pós-Graduação em Transportes, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília.

PATTISON, W. D. (1964) The Four Traditions of Geography. *Journal of Geography*, v. 63, p. 211-16.

PERL, J. e DASKIN, M. S. (1985) "A warehouse location-routing model," *Transportation Research B*, v. 19B, n. 5, p. 381-396.

RAMOS, R. A. R. e MENDES, J. F. G. (2001) *Introdução às Teorias da Localização: Orientações Recentes na Localização Industrial*. Portugal: Universidade do Minho

RENÓ, M. L. G. (2007) *Uso de Técnicas de Otimização Robusta Multi-Objetivos na Produção de Cimento*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Instituto de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá.

RODRIGUE, J.; COMTOIS, C. e SLACK, B. (2006) *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge.

SAATCIOGLU, O. (1982) Mathematical Programming Models for Airport Site Selection. *Transportation Research B*, v. 16B, n. 6, p. 425-447.

SOARES, U. P. (2006) Procedimento para a Localização de Terminais Rodoviários Interurbanos, Interestaduais e Internacionais de Passageiros. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. Programa de Engenharia de Transportes, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SOUSA, L. G. (2005) *Economia Industrial*. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande.

TAAFFE, E. J. (1974) The Spatial View in Context. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 64, p.1-16.

TAAFFE, E. J.; GAUTHIER, H. L. e O'KELLY, M. E. (1996) *Geography of Transportation*. 2.ed. New Jersey: Prentice Hall.

UNWTO (2011) *Tourism and World Economy*. Facts and Figures – Information, analysis and know-how. Disponível em: <http://www.unwto.org/facts/eng/economy.htm>. Acesso em novembro de 2011.

UNWTO (2011) UNWTO *Tourism Highlights – 2011 Edition*. Disponível em: <http://mkt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/unwtohighlights11enhr_1.pdf>. Acesso em dezembro de 2011.

VARIAN, H. R. (2003) *Microeconomia*. 6ª Ed. Campus, Rio de Janeiro.

VASCONCELOS, A. D. (2009) Metodologia para Localização de Terminais Concentradores em Redes de Transporte sob Gerenciamento Descentralizado. Tese de Doutorado em Engenharia de Transportes. Programa de Engenharia de Transportes, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

WEISE, T. (2009) Global Optimization Algorithms: Theory and Application. 2 ed. University of Kassel, Distributed Systems Group. Kassel: Self-Published. Disponível em: <http://www.it-weise.de>. Acesso em 03 de novembro de 2011.

WTTC (2011) Economic Impact of Travel & Tourism. World Travel & Tourism Council. Disponível em: <http://www.wttc.org/research/economic-impact-research/>. Acesso em dezembro de 2011.

ZAMBON, K. L.; CARNEIRO, A. A. F. M.; SILVA, A. N. R. e NEGRI, J. C. (2005) Análise de decisão multicritério na localização de usinas termoelétricas utilizando SIG. *Pesquisa Operacional*, v. 25, n. 2. Rio de Janeiro: Scielo.

APÊNDICES

APÊNDICE A – DADOS DOS INDICADORES DO GRUPO I

Quadro A.1 – Dados dos parâmetros do Grupo I
Fonte: Elaborado a partir de contato com a Associação do Circuito do Ouro

	Transporte	Leitos	Alimentação	Atrativos	Serviços e Equipamentos para Eventos
Caeté	6	1341	19	61	3
Catas Altas	4	309	15	30	1
Congonhas	14	276	23	96	1
Itabira	10	1708	64	96	19
Itabirito	16	719	48	81	8
Mariana	12	1858	62	176	26
Nova Era	10	331	30	29	4
Nova Lima	8	1100	65	37	2
Ouro Branco	10	2779	262	39	0
Ouro Preto	10	5778	142	414	22
Piranga	0	263	8	25	0
Raposos	3	54	22	26	0
Rio Acima	0	181	26	15	0
Sabará	6	458	43	63	7
Santa Bárbara	6	4	31	45	0
Santa Luzia	12	800	43	85	12

Quadro A.2 - Dados dos parâmetros do Grupo I (cont.)
Fonte: Elaborado a partir de contato com a Associação do Circuito do Ouro

	Eventos	Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas	Serviços de Agenciamento	Serviços de Lazer	Outros Serviços Turísticos
Caeté	5	1	1	12	0
Catas Altas	1	3	0	4	1
Congonhas	4	10	2	11	11
Itabira	21	2	4	19	3
Itabirito	2	2	2	13	2
Mariana	13	35	1	29	4
Nova Era	4	0	1	9	0
Nova Lima	11	8	7	7	1
Ouro Branco	10	2	9	8	2
Ouro Preto	46	26	7	48	25
Piranga	5	0	0	5	0
Raposos	2	1	0	7	1
Rio Acima	4	1	0	0	2
Sabará	4	6	3	7	12
Santa Bárbara	10	0	2	10	0
Santa Luzia	19	1	3	6	2

Quadro A.3 – Dados dos parâmetros do Grupo I normalizados

Fonte: Elaborado pelo autor

	Transporte	Leitos	Alimentação	Atrativos	Serviços e Equipamentos para Eventos
Valores Máximos	16	5778	262	414	26
Valores Mínimos	0	4	8	15	0
Caeté	0,375	0,2315552	0,043307087	0,115288	0,115384615
Catas Altas	0,25	0,052823	0,027559055	0,037594	0,038461538
Congonhas	0,875	0,0471077	0,059055118	0,203008	0,038461538
Itabira	0,625	0,295116	0,220472441	0,203008	0,730769231
Itabirito	1	0,123831	0,157480315	0,165414	0,307692308
Mariana	0,75	0,3210946	0,212598425	0,403509	1
Nova Era	0,625	0,0566332	0,086614173	0,035088	0,153846154
Nova Lima	0,5	0,1898164	0,224409449	0,055138	0,076923077
Ouro Branco	0,625	0,4806027	1	0,06015	0
Ouro Preto	0,625	1	0,527559055	1	0,846153846
Piranga	0	0,0448563	0	0,025063	0
Raposos	0,1875	0,0086595	0,05511811	0,027569	0
Rio Acima	0	0,0306547	0,070866142	0	0
Sabará	0,375	0,0786283	0,137795276	0,120301	0,269230769
Santa Bárbara	0,375	0	0,090551181	0,075188	0
Santa Luzia	0,75	0,1378594	0,137795276	0,175439	0,461538462

Quadro A.4 - Dados dos parâmetros do Grupo I normalizados (cont.)
Fonte: Elaborado pelo autor

	Eventos	Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas	Serviços de Agenciamento	Serviços de Lazer	Outros Serviços Turísticos
Valores Máximos	46	35	9	48	25
Valores Mínimos	1	0	0	0	0
Caeté	0,0889	0,0286	0,1111	0,2500	0,0000
Catas Altas	0,0000	0,0857	0,0000	0,0833	0,0400
Congonhas	0,0667	0,2857	0,2222	0,2292	0,4400
Itabira	0,4444	0,0571	0,4444	0,3958	0,1200
Itabirito	0,0222	0,0571	0,2222	0,2708	0,0800
Mariana	0,2667	1,0000	0,1111	0,6042	0,1600
Nova Era	0,0667	0,0000	0,1111	0,1875	0,0000
Nova Lima	0,2222	0,2286	0,7778	0,1458	0,0400
Ouro Branco	0,2000	0,0571	1,0000	0,1667	0,0800
Ouro Preto	1,0000	0,7429	0,7778	1,0000	1,0000
Piranga	0,0889	0,0000	0,0000	0,1042	0,0000
Raposos	0,0222	0,0286	0,0000	0,1458	0,0400
Rio Acima	0,0667	0,0286	0,0000	0,0000	0,0800
Sabará	0,0667	0,1714	0,3333	0,1458	0,4800
Santa Bárbara	0,2000	0,0000	0,2222	0,2083	0,0000
Santa Luzia	0,4000	0,0286	0,3333	0,1250	0,0800

APÊNDICE B – DADOS DOS INDICADORES DO GRUPO II

Quadro B.1 – Dados dos parâmetros do Grupo II
Fonte: elaborado pelo autor a partir de fontes diversas

	Acessibilidade	Conectividade	Distância do Aeroporto mais próximo	Terminal	Raio temporal
Caeté	23,09	8	87,8	1	12
Catas Altas	19,97	4	147	0	14
Congonhas	22,43	9	118	1	12
Itabira	28,27	5	135	1	11
Itabirito	19,72	8	101	1	13
Mariana	20,86	3	157	1	12
Nova Era	32,07	6	172	1	9
Nova Lima	18,86	4	75	1	14
Ouro Branco	22,04	4	143	1	12
Ouro Preto	18,88	3	140	1	14
Piranga	37,69	6	207	0	4
Raposos	18,95	4	81,6	1	14
Rio Acima	19,73	2	88,6	1	13
Sabará	22,39	4	54,9	1	13
Santa Bárbara	19,50	6	139	1	14
Santa Luzia	24,67	8	38,7	1	13

Quadro B.2 – Dados dos parâmetros do Grupo II normalizados

Fonte: elaborado pelo autor

	Acessibilidade	Conectividade	Distância do Aeroporto mais próximo	Terminal	Raio temporal
Valores Máximos	37,6933	9,0000	207,0000	1	14,0000
Valores Mínimos	18,8583	2,0000	38,7000	0	4,0000
Caeté	0,2247	0,8571	0,2917	1	0,8000
Catas Altas	0,0591	0,2857	0,6435	0	1,0000
Congonhas	0,1894	1,0000	0,4712	1	0,8000
Itabira	0,4999	0,4286	0,5722	1	0,7000
Itabirito	0,0459	0,8571	0,3702	1	0,9000
Mariana	0,1065	0,1429	0,7029	1	0,8000
Nova Era	0,7014	0,5714	0,7920	1	0,5000
Nova Lima	0,0000	0,2857	0,2157	1	1,0000
Ouro Branco	0,1690	0,2857	0,6197	1	0,8000
Ouro Preto	0,0012	0,1429	0,6019	1	1,0000
Piranga	1,0000	0,5714	1,0000	0	0,0000
Raposos	0,0047	0,2857	0,2549	1	1,0000
Rio Acima	0,0461	0,0000	0,2965	1	0,9000
Sabará	0,1876	0,2857	0,0963	1	0,9000
Santa Bárbara	0,0342	0,5714	0,5960	1	1,0000
Santa Luzia	0,3086	0,8571	0,0000	1	0,9000

APÊNDICE C – DADOS DOS INDICADORES DO GRUPO III

Quadro C.1 – Dados dos parâmetros do Grupo III normalizados
Fonte: elaborado pelo autor

	Produto Interno Bruto	Produto Interno Bruto Normalizado
Mínimo	61780000	61780000
Máximo	3415340000	3415340000
Caeté	233093000	0,051083923
Catas Altas	70746000	0,002673577
Congonhas	879760000	0,243913930
Itabira	3415340000	1,000000000
Itabirito	817722000	0,225414783
Mariana	1444840000	0,412415463
Nova Era	238511000	0,052699519
Nova Lima	2120727000	0,613958599
Ouro Branco	1662535000	0,477330061
Ouro Preto	2492687000	0,724873567
Piranga	74884000	0,003907489
Raposos	61780000	0,000000000
Rio Acima	85514000	0,007077255
Sabará	1005071000	0,281280490
Santa Bárbara	188565000	0,037806093
Santa Luzia	1786026000	0,514153914

APÊNDICE D – DADOS DOS INDICADORES DOS GRUPOS I , II E III PROCESSADOS PELOS PESOS DETERMINADOS

Quadro D.1– Dados dos parâmetros do Grupo I processados por pesos
Fonte: elaborado pelo autor

	Transporte	Leitos	Alimentação	Atrativos	Serviços e Equipamentos para Eventos
Caeté	0,7500	0,4052	0,0866	0,1729	0,1154
Catas Altas	0,5000	0,0924	0,0551	0,0564	0,0385
Congonhas	1,7500	0,0824	0,1181	0,3045	0,0385
Itabira	1,2500	0,5165	0,4409	0,3045	0,7308
Itabirito	2,0000	0,2167	0,3150	0,2481	0,3077
Mariana	1,5000	0,5619	0,4252	0,6053	1,0000
Nova Era	1,2500	0,0991	0,1732	0,0526	0,1538
Nova Lima	1,0000	0,3322	0,4488	0,0827	0,0769
Ouro Branco	1,2500	0,8411	2,0000	0,0902	0,0000
Ouro Preto	1,2500	1,7500	1,0551	1,5000	0,8462
Piranga	0,0000	0,0785	0,0000	0,0376	0,0000
Raposos	0,3750	0,0152	0,1102	0,0414	0,0000
Rio Acima	0,0000	0,0536	0,1417	0,0000	0,0000
Sabará	0,7500	0,1376	0,2756	0,1805	0,2692
Santa Bárbara	0,7500	0,0000	0,1811	0,1128	0,0000
Santa Luzia	1,5000	0,2413	0,2756	0,2632	0,4615

Quadro D.2 – Dados dos parâmetros do Grupo I processados por pesos (cont.)
Fonte: elaborado pelo autor

	Eventos	Realizações Técnicas, Científicas e Artísticas	Serviços de Agenciamento	Serviços de Lazer	Outros Serviços Turísticos
Caeté	0,0889	0,0286	0,1667	0,3750	0,0000
Catas Altas	0,0000	0,0857	0,0000	0,1250	0,0600
Congonhas	0,0667	0,2857	0,3333	0,3438	0,6600
Itabira	0,4444	0,0571	0,6667	0,5938	0,1800
Itabirito	0,0222	0,0571	0,3333	0,4063	0,1200
Mariana	0,2667	1,0000	0,1667	0,9063	0,2400
Nova Era	0,0667	0,0000	0,1667	0,2813	0,0000
Nova Lima	0,2222	0,2286	1,1667	0,2188	0,0600
Ouro Branco	0,2000	0,0571	1,5000	0,2500	0,1200
Ouro Preto	1,0000	0,7429	1,1667	1,5000	1,5000
Piranga	0,0889	0,0000	0,0000	0,1563	0,0000
Raposos	0,0222	0,0286	0,0000	0,2188	0,0600
Rio Acima	0,0667	0,0286	0,0000	0,0000	0,1200
Sabará	0,0667	0,1714	0,5000	0,2188	0,7200
Santa Bárbara	0,2000	0,0000	0,3333	0,3125	0,0000
Santa Luzia	0,4000	0,0286	0,5000	0,1875	0,1200

Quadro D.3 – Dados dos parâmetros do Grupo II processados por pesos

Fonte: elaborado pelo autor

	Acessibilidade	Conectividade	Distância do Aeroporto mais próximo	Terminal	Raio Temporal
Caeté	0,2996	0,8571	0,3890	1,3333	0,8000
Catas Altas	0,0788	0,2857	0,8580	0,0000	1,0000
Congonhas	0,2525	1,0000	0,6282	1,3333	0,8000
Itabira	0,6665	0,4286	0,7629	1,3333	0,7000
Itabirito	0,0612	0,8571	0,4936	1,3333	0,9000
Mariana	0,1419	0,1429	0,9372	1,3333	0,8000
Nova Era	0,9353	0,5714	1,0561	1,3333	0,5000
Nova Lima	0,0000	0,2857	0,2876	1,3333	1,0000
Ouro Branco	0,2253	0,2857	0,8263	1,3333	0,8000
Ouro Preto	0,0015	0,1429	0,8025	1,3333	1,0000
Piranga	1,3333	0,5714	1,3333	0,0000	0,0000
Raposos	0,0063	0,2857	0,3399	1,3333	1,0000
Rio Acima	0,0615	0,0000	0,3953	1,3333	0,9000
Sabará	0,2501	0,2857	0,1283	1,3333	0,9000
Santa Bárbara	0,0457	0,5714	0,7946	1,3333	1,0000
Santa Luzia	0,4115	0,8571	0,0000	1,3333	0,9000

APÊNDICE E – RESULTADOS FINAIS DO MÉTODO POR GRUPOS DE INDICADORES

Quadro E.1 – Valores somados e divididos pelas médias ponderadas separados por grupos e totais de cálculo do modelo

Fonte: elaborado pelo autor

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Total	Ordem
Caeté	0,1484	0,5133	0,0511	0,7128	11
Catas Altas	0,0687	0,3441	0,0027	0,4155	15
Congonhas	0,2700	0,5848	0,2439	1,0988	7
Itabira	0,3515	0,4264	1,0000	1,7779	2
Itabirito	0,2730	0,5871	0,2254	1,0855	8
Mariana	0,4523	0,5119	0,4124	1,3767	4
Nova Era	0,1521	0,4209	0,0527	0,6257	12
Nova Lima	0,2601	0,4844	0,6140	1,3585	5
Ouro Branco	0,4277	0,5033	0,4773	1,4084	3
Ouro Preto	0,8346	0,5462	0,7249	2,1057	1
Piranga	0,0245	0,0952	0,0039	0,1236	16
Raposos	0,0591	0,4921	0,0000	0,5512	13
Rio Acima	0,0278	0,4279	0,0071	0,4628	14
Sabará	0,2230	0,3995	0,2813	0,9039	9
Santa Bárbara	0,1281	0,6090	0,0378	0,7749	10
Santa Luzia	0,2697	0,4465	0,5142	1,2303	6