



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
DEPARTAMENTO DE URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

GIAN FRANCO SALAMONI

**O CRESCIMENTO URBANO POR EXTENSÃO E SUAS
REPERCUSSÕES MORFOLÓGICAS EM ESTRUTURAS
URBANAS:
ESTUDO DE CASO: SANTA MARIA-RS**

Porto Alegre

2008

GIAN FRANCO SALAMONI

**O CRESCIMENTO URBANO POR EXTENSÃO E SUAS
REPERCUSSÕES EM ESTRUTURAS URBANAS :
ESTUDO DE CASO: SANTA MARIA-RS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional.

Área de concentração: Sistemas de Suporte à Decisão em Planejamento e Desenho Urbano

Linha de Pesquisa: Sistemas Configuracionais Urbanos

ORIENTADOR: Prof. Dr. Décio Rigatti

Porto Alegre

2008

GIAN FRANCO SALAMONI

**O CRSCIMENTO URBANO POR EXTENSÃO E SUAS
REPERCUSSÕES EM ESTRUTURAS URBANAS :
ESTUDO DE CASO: SANTA MARIA-RS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: _____

Prof. Dr. Décio Rigatti UFRGS

Doutor pela USP – São Paulo, Brasil

Banca Examinadora:

Prof. Dr. _____

Prof. Dr. _____

Prof. Dr _____

Coordenador do PROPUR: _____

Porto Alegre, Maio de 2008.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, pela dedicação e apoio em todos os momentos difíceis e principais responsáveis pela formação do meu caráter.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, PROPUR, pela oportunidade de realização de trabalhos em minha área de pesquisa.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Décio Rigatti, pela sempre compreensão, apoio e orientação, e principalmente por acreditar neste trabalho inclusive quando eu próprio não o fazia.

Aos Professores do PROPUR pelo exemplo de prática docente e de pesquisa.

Aos colegas do PROPUR, em especial ao Fábio Zampieri, trocas de idéias sintáticas e apoio constante.

Ao pessoal da Secretaria do PROPUR pelo apoio prestado durante o mestrado.

À CAPES pela provisão da bolsa de mestrado.

À minha irmã Karin e meu cunhado Alexandre pela estada e convívio em POA durante meus estudos.

À minha irmã Carla pelo exemplo de dedicação à docência e a pesquisa.

À Nádia, minha companheira fiel de todos os momentos e quem mais me ajudou nesta árdua tarefa.

À família Farias por ter me acolhido nestes últimos anos.

Aos professores do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSM, em especial ao professor Édson Luiz Bortoluzzi da Silva, pela minha formação acadêmica.

À minha mestra Prof. Siomara R. Muller pelo eterno apoio irrestrito às minhas idéias.

À equipe do PDM Itaara pelos momentos inesquecíveis de companheirismo e aprendizado no LABURB do CAU-UFSM.

Aos meus amigos, em especial ao Paulo, pela verdadeira amizade nestes anos todos.

O MAPA

Olho o mapa da cidade
Como quem examinasse
A anatomia de um corpo...

(É nem que fosse o meu corpo!)

Sinto uma dor infinita
Das ruas de Porto Alegre
Onde jamais passarei...

Há tanta esquina esquisita,
Tanta nuança de paredes,
Há tanta moça bonita
Nas ruas que não andei
(E há uma rua encantada
Que nem em sonhos sonhei...)

Quando eu for, um dia desses,
Poeira ou folha levada
No vento da madrugada,
Serei um pouco do nada
Invisível, delicioso

Que faz com que o teu ar
Pareça mais um olhar,
Suave mistério amoroso,
Cidade de meu andar
(Deste já tão longo andar!)

E talvez de meu repouso...

Mário Quintana - *Apontamentos de História Sobrenatural*

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo efetuar uma investigação acerca das repercussões morfológicas decorrentes do processo de construção e transformação do espaço urbano representado pelo crescimento urbano por extensão, ou seja, pelo acréscimo de novos loteamentos junto à estruturas urbanas preexistentes. A escala de análise das conseqüências do fenômeno investigado situa-se tanto em âmbito local, bem como de modo global de toda a estrutura urbana. Como objeto de estudo, será abordado o processo de formação territorial da cidade de Santa Maria – RS, verificando as alterações na estrutura urbana da cidade ao longo do tempo. Para tal operação investigativa, será empregado o instrumental de análise do ambiente construído disponibilizado pela Teoria da Sintaxe Espacial, na qual será possível realizar uma leitura do fenômeno do crescimento urbano sob o viés morfológico e verificar como as variáveis: localização, conectividade, *layout* do anexo e o porte das estruturas anexadas influem na abrangência e relevância do fenômeno no contexto urbano.

Palavras-chaves: Planejamento Urbano. Morfologia Urbana. Crescimento urbano. Sintaxe Espacial. Loteamentos

ABSTRACT

This work has as objective to make an investigation concerning the current morphologic repercussions of the construction process and transformation of the urban space represented by the urban growth by extension, that is to say, for the increment of new settlements close to structure it urban. The scale of analysis of the consequences of the investigated phenomenon locates so much in local ambit, as well as in global way of the whole urban structure. As study object, the process of territorial formation of Santa Maria's city will be approached - RS, verifying the alterations in the urban structure of the city along the time. For such an investigative operation, the instrumental of analysis of the atmosphere built available will be used by the Theory of the Space Syntax, in which will be possible to accomplish a reading of the phenomenon of the urban growth under the morphologic inclination and to verify as the variables: location, connectivity, *layout* of the annex and the load of the enclosed structures influence in the inclusion and relevance of the phenomenon in the urban context.

Keywords: Urban Planning. Urban Morphology. Urban growth. Space Syntax.. Settlements.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
OBJETIVOS	20
Geral	20
Específicos	20
RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA DA INVESTIGAÇÃO	20
HIPÓTESES	22
Hipótese geral:	22
Sub-hipóteses:	23
ESTRUTURA DO TRABALHO	24
1 O SISTEMA ESPACIAL URBANO: FORMA E CRESCIMENTO	25
1.1 OS SISTEMAS E AS CIDADES:	31
1.2 CIDADE: FORMA E CONFIGURAÇÃO:	36
1.3 A FORMA URBANA COMO UM SISTEMA DE ESPAÇOS:	40
1.4 FORMA EM EXPANSÃO: O CRESCIMENTO URBANO:	42
1.4.1 Modos de crescimento urbano:	45
2 A FORMA URBANA E SUAS LEITURAS: A SINTAXE ESPACIAL	48
2.1 SINTAXE ESPACIAL: ASPECTOS METODOLÓGICOS:	50
2.1.1 O mapa axial:	52
2.1.2 As principais medidas sintáticas:	54
2.1.3 Medida de Integração:	54
2.1.3.1 Conectividade:	59
2.1.3.2 Inteligibilidade:	59
2.1.3.3 Sinergia:	60
2.2 SINTAXE ESPACIAL: ASPECTOS TEÓRICOS:	60
2.2.1 Layouts: o local e o global como instâncias estruturadoras:	63
2.2.2 Malhas urbanas: regularidade ou irregularidade da grelha:	65
2.2.3 A trama axial e suas propriedades sintáticas:	69
2.2.4 Layouts: forma e centralidade:	74
2.2.5 Formas em expansão:	79
3 MALHAS URBANAS: EXERCÍCIOS DE EXPANSÃO E TRANSFORMAÇÃO	86
3.1.1 Layouts teóricos: bases para compreensão:	90
3.1.2 Malhas base	94
3.1.3 Simulações com malhas hipotéticas:	98
3.1.3.1 Malhas base diferenciada versus malha anexo diferenciada	98
3.1.3.1.1 <i>Layout anexo 1</i>	99
3.1.3.1.2 <i>Layout anexo 2</i>	104
3.1.3.1.3 <i>Layout anexo 3</i>	108
3.1.3.1.4 Análise parcial dos resultados	112
3.1.3.2 Simulação malha-base diferenciada x malha indiferenciada	114
3.1.3.2.1 Análise parcial dos resultados	121
3.1.3.3 Simulação malha-base indiferenciada x malha diferenciada	123
3.1.3.3.1 Análise parcial dos resultados:	129
3.1.3.4 Simulação malha-base regular x malha regular	131
3.1.3.4.1 Análise parcial dos resultados	135

3.1.4 Anexações e suas repercussões sintáticas em malhas: análise global das simulações	136
4 EVOLUÇÃO URBANA DE SANTA MARIA	142
4.1 BASE DE DADOS E METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DAS CARTAS DE EVOLUÇÃO URBANA. 143	
4.1.1 Parâmetros utilizados na organização do quadro de evolução urbana.....	147
4.2 EVOLUÇÃO URBANA DE SANTA MARIA – FASE 1:	149
4.2.1 Primeiro período (.... – 1797)	149
4.2.1.1 Antecedentes históricos da povoação do rincão de Santa Maria.....	149
4.2.2 Segundo período (1798–1801) -O acampamento militar no Rincão de Santa Maria	151
4.2.2.1 Aspectos da conformação espacial do acampamento de Santa Maria	152
4.2.2.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	154
4.2.2.3 Análise sintática da configuração espacial do período.....	156
4.2.2.3.1 <i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	156
4.2.2.3.2 <i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	157
4.2.2.3.3 <i>Conectividade:</i>	157
4.2.2.3.4 <i>Inteligibilidade do sistema:</i>	157
4.2.2.3.5 <i>Sinergia:</i>	158
4.2.3 Terceiro período (1802 – 1819)-O povoado de Santa Maria da Boca do Monte ...	163
4.2.3.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	163
4.2.3.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	164
4.2.3.3 Análise sintática da configuração espacial do período.....	164
4.2.3.3.1 <i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	165
4.2.3.3.2 <i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	165
4.2.3.3.3 <i>Conectividade:</i>	165
4.2.3.3.4 <i>Inteligibilidade do sistema:</i>	165
4.2.3.3.5 <i>Sinergia:</i>	166
4.2.4 Quarto período (1820 – 1835)-A consolidação da Capela de Santa Maria da Boca do Monte.....	171
4.2.4.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	171
4.2.4.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	172
4.2.4.3 Análise sintática da configuração espacial do período.....	172
4.2.4.3.1 <i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	172
4.2.4.3.2 <i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	173
4.2.4.3.3 <i>Conectividade:</i>	173
4.2.4.3.4 <i>Inteligibilidade do sistema:</i>	173
4.2.4.3.5 <i>Sinergia:</i>	174
4.2.5 Quinto período (1836 – 1848)-O Período Farroupilha.....	179
4.2.5.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	179
4.2.5.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	181
4.2.5.3 Análise sintática da configuração espacial do período.....	181
4.2.5.3.1 <i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	181
4.2.5.3.2 <i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	182
4.2.5.3.3 <i>Conectividade:</i>	182
4.2.5.3.4 <i>Inteligibilidade do sistema:</i>	182
4.2.5.3.5 <i>Sinergia:</i>	183
4.2.6 Sexto período (1849 – 1861)-A vila de Santa Maria da Boca do Monte	188
4.2.6.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	189
4.2.6.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	190
4.2.6.3 Análise sintática da configuração espacial do período.....	190
4.2.6.3.1 <i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	190
4.2.6.3.2 <i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	191
4.2.6.3.3 <i>Conectividade:</i>	191
4.2.6.3.4 <i>Inteligibilidade do sistema:</i>	191
4.2.6.3.5 <i>Sinergia:</i>	192
4.2.7 Sétimo período (1862 – 1885)-A cidade de Santa Maria em lenta expansão territorial	197

4.2.7.1	Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	198
4.2.7.2	Pelos caminhos da Boca do Monte no período	199
4.2.7.3	Análise sintática da estrutura espacial	199
4.2.7.3.1	<i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	199
4.2.7.3.2	<i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	200
4.2.7.3.3	<i>Conectividade:</i>	200
4.2.7.3.4	<i>Inteligibilidade do sistema:</i>	200
4.2.7.3.5	<i>Sinergia:</i>	201
4.2.8	Oitavo período (1886 – 1902)-O início da Era da Ferrovia em Santa Maria.....	206
4.2.8.1	Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	206
4.2.8.2	Pelos caminhos da Boca do Monte no período	207
4.2.8.3	Análise sintática da estrutura espacial	208
4.2.8.3.1	<i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	208
4.2.8.3.2	<i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	209
4.2.8.3.3	<i>Conectividade:</i>	209
4.2.8.3.4	<i>Inteligibilidade do sistema:</i>	209
4.2.8.3.5	<i>Sinergia:</i>	210
4.2.9	Nono período (1903 – 1914)-A cidade no novo século	215
4.2.9.1	Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	215
4.2.9.2	Pelos caminhos da Boca do Monte no período	216
4.2.9.3	Análise sintática da estrutura espacial	216
4.2.9.3.1	<i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	216
4.2.9.3.2	<i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	217
4.2.9.3.3	<i>Conectividade:</i>	217
4.2.9.3.4	<i>Inteligibilidade do sistema:</i>	217
4.2.9.3.5	<i>Sinergia:</i>	218
4.3	EVOLUÇÃO URBANA DE SANTA MARIA – FASE 2	224
4.3.1	Décimo período (1915 – 1933)-O início dos loteamentos em Santa Maria.....	224
4.3.1.1	Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	225
4.3.1.2	Pelos caminhos da Boca do Monte no período	225
4.3.1.3	Os loteamentos implantados neste período	226
4.3.1.4	Análise sintática da estrutura espacial do período	229
4.3.1.4.1	<i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	229
4.3.1.4.2	<i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	229
4.3.1.4.3	<i>Conectividade:</i>	230
4.3.1.4.4	<i>Inteligibilidade do sistema:</i>	230
4.3.1.4.5	<i>Sinergia:</i>	231
4.3.2	Décimo primeiro período (1934 – 1938)-o crescimento urbano e o primeiro plano de expansão urbana	237
4.3.2.1	Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	238
4.3.2.2	Pelos caminhos da Boca do Monte no período	239
4.3.2.3	Os loteamentos implantados neste período	239
4.3.2.4	Análise sintática da estrutura espacial do período	240
4.3.2.4.1	<i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	240
4.3.2.4.2	<i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	241
4.3.2.4.3	<i>Conectividade:</i>	241
4.3.2.4.4	<i>Inteligibilidade do sistema:</i>	242
4.3.2.4.5	<i>Sinergia:</i>	242
4.3.3	Décimo segundo período (1939 – 1944)-crescimento difuso e densificação da malha	249
4.3.3.1	Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	249
4.3.3.2	Pelos caminhos da Boca do Monte no período	250
4.3.3.3	Os loteamentos implantados neste período	251
4.3.3.4	Análise sintática da estrutura espacial do período	252
4.3.3.4.1	<i>Integração Global média do sistema (RN):</i>	252
4.3.3.4.2	<i>Integração Local média do sistema (R3):</i>	253
4.3.3.4.3	<i>Conectividade:</i>	253
4.3.3.4.4	<i>Inteligibilidade do sistema:</i>	253
4.3.3.4.5	<i>Sinergia:</i>	254

4.3.4 Décimo terceiro período (1945 – 1956) - novos vetores, novas transformações.....	260
4.3.4.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	260
4.3.4.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	261
4.3.4.3 Os loteamentos implantados neste período	262
4.3.4.4 análise sintática da estrutura espacial do período	263
4.3.4.4.1 Integração Global média do sistema (RN):	264
4.3.4.4.2 Integração Local média do sistema (R3):	264
4.3.4.4.3 Conectividade:	264
4.3.4.4.4 Inteligibilidade do sistema:	265
4.3.4.4.5 Sinergia:	265
4.3.5 Décimo quarto período (1957 – 1966): o surgimento da UFSM e seus campus.....	272
4.3.5.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	272
4.3.5.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	273
4.3.5.3 Os loteamentos implantados neste período	273
4.3.5.4 Análise sintática da estrutura espacial do período	275
4.3.5.4.1 Integração Global média do sistema (RN):	276
4.3.5.4.2 Integração Local média do sistema (R3):	277
4.3.5.4.3 Conectividade:	277
4.3.5.4.4 Inteligibilidade do sistema:	278
4.3.5.4.5 Sinergia:	278
4.3.6 Décimo quinto período (1967 – 1975)-um novo plano diretor para Santa Maria .	285
4.3.6.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	285
4.3.6.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	286
4.3.6.3 Os loteamentos implantados neste período	286
4.3.6.4 Análise sintática da estrutura espacial do período	287
4.3.6.4.1 Integração Global média do sistema (RN):	287
4.3.6.4.2 Integração Local média do sistema (R3):	288
4.3.6.4.3 Conectividade:	288
4.3.6.4.4 Inteligibilidade do sistema:	288
4.3.6.4.5 Sinergia:	288
4.3.7 Décimo sexto período (1976 – 1980):O distrito industrial de Santa Maria.....	295
4.3.7.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	295
4.3.7.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	295
4.3.7.3 Os loteamentos implantados neste período	296
4.3.7.4 Análise sintática da estrutura espacial do período	297
4.3.7.4.1 Integração Global média do sistema (RN):	298
4.3.7.4.2 Integração Local média do sistema (R3):	298
4.3.7.4.3 Conectividade:	298
4.3.7.4.4 Inteligibilidade do sistema:	299
4.3.7.4.5 Sinergia:	299
4.3.8 Décimo sétimo período (1981 – 1991): os grandes conjuntos habitacionais.....	306
4.3.9 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	306
4.3.9.1 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	307
4.3.9.2 Os loteamentos implantados neste período	308
4.3.9.3 Análise sintática da estrutura espacial do período	309
4.3.9.3.1 Integração Global média do sistema (RN):	309
4.3.9.3.2 Integração Local média do sistema (R3)e R12:	310
4.3.9.3.3 Conectividade:	310
4.3.9.3.4 Inteligibilidade do sistema:	311
4.3.9.3.5 Sinergia:	311
4.3.10 Décimo oitavo período (1992 – 2003): A forma consolidada	319
4.3.10.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana.....	319
4.3.10.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período	320
4.3.10.3 Os loteamentos implantados neste período	321
4.3.10.4 Análise sintática da estrutura espacial do período	322
4.3.10.4.1 Integração Global média do sistema (RN):	322
4.3.10.4.2 Integração Local média do sistema (R3):	322
4.3.10.4.3 Conectividade:	323
4.3.10.4.4 Inteligibilidade do sistema:	323

4.3.10.4.5 Sinergia:.....	323
4.4 ANÁLISE GLOBAL DO PROCESSO DE CRESCIMENTO DE SANTA MARIA.....	330
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	352

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Diagrama do processo de crescimento urbano. Fonte: O Autor	18
Figura 2. Diagrama do processo de crescimento urbano no estudo de caso – Fonte: O Autor	19
Figura 3. Mapa do RS com a localização de Santa Maria- Fonte: Ver endereço Eletrônico www.fapas.edu.br/cie/img/mapa_rs.jpg	21
Figura 4. Demonstração esquemática da estruturação da hipótese do problema- Fonte: O Autor	23
Figura 5. Exemplo de sistema relacional entre objetos –Fonte: O Autor	32
Figura 6. Exemplo de espaço livre e barreiras Fonte: O Autor.....	51
Figura 7. Exemplo de mapa de barreiras - Fonte: (HILLIER&HANSON, 1984)	52
Figura 8. Exemplo de mapa axial - Fonte: (HILLIER&HANSON, 1984)	53
Figura 9. Esquema de espaços exibindo noção de profundidade – Fonte: RIGATTI, 2000...	55
Figura 10. Esquemas de relações entre elementos. – Fonte: O Autor.....	55
Figura 11. <i>Layout</i> com as barreiras em negro e espaços livres em branco	62
Figura 12. à esquerda, espaço convexo e, à direita, espaço côncavo	64
Figura 13. (a) Uma típica grelha urbana deformada caracterizada pela irregularidade aparente, (b) uma grelha “ideal” é caracterizada pela regularidade geométrica.	66
Figura 14. Relação Configuração x Movimento x Atrator	73
Figura 15. Modelo hipotético de grelha (profundidade, Integração RN e R3, respectivamente)	81
Figura 16.: Modelo hipotético de grelha (profundidade, Integração RN, respectivamente)....	81
Figura 17. Modelo hipotético de grelha (profundidade, Integração RN, respectivamente).....	82
Figura 18. da esquerda para direita, conectividade, RN e R3 do modelo 1	90
Figura 19. da esquerda para direita, conectividade, RN e R3 do modelo 2	91
Figura 20. da esquerda para direita: conectividade, RN e R3 do modelo 3	91
Figura 21. da esquerda para direita: conectividade, RN e R3 do modelo 4.....	92
Figura 22. da esquerda para direita: conectividade, RN e R3 do modelo 5	93
Figura 23. da esquerda para direita: conectividade, RN e R3 do modelo 6.....	93
Figura 24. Integração global (RN) à direita, Conectividade da malha regular	95
Figura 25. Malha-base irregular e suas medidas de Conectividade, Rn e R3, respectivamente.	96
Figura 26. Simulação 1 . Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.	99
Figura 27. Simulação 1a -Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.	100
Figura 28. Simulação 1b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.	101
Figura 29. Simulação 1d: Conectividade, RN. e R3 da esquerda para a direita, respect.	101
Figura 30. Simulação 1c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.	103
Figura 31. Simulação 1e: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.	104
Figura 32. Simulação 2: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	105
Figura 33. simulação 2a: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respect.	105
Figura 34. Simulação 2b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	106

Figura 35. simulação 2c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	106
Figura 36. Simulação 2d: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	107
Figura 37. simulação 2e: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	107
Figura 38. simulação 3: conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	108
Figura 39. Simulação 3a: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	109
Figura 40. Simulação 3b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	109
Figura 41. Simulação 3c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	110
Figura 42. Simulação 3d: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	111
Figura 43. Simulação 3e: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respectivamente	111
Figura 44. Gráfico das variações das medidas sintáticas nos modelos	113
Figura 45. Simulação 4: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	115
Figura 46. Simulação 4g: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	116
Figura 47. Simulação 4a: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	117
Figura 48. Simulação 4b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	118
Figura 49. Simulação 4c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	119
Figura 50. Simulação 4d: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	119
Figura 51. Simulação 4e: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	120
Figura 52. Simulação 4f: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	121
Figura 53. Gráfico das variações das medidas sintáticas nos modelos	123
Figura 54. Simulação 5: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	124
Figura 55. Simulação 5b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	125
Figura 56. Simulação 5c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	126
Figura 57. Simulação 5m: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	127
Figura 58. Simulação 6: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	127
Figura 59. Simulação 6b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	128
Figura 60. Simulação 6c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	128

Figura 61. Simulação 6m: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	128
Figura 62. Simulação 7: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	128
Figura 63. Simulação 7b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	129
Figura 64. Simulação 7c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	129
Figura 65. Gráfico das variações das medidas sintáticas nos modelos	130
Figura 66. Simulação 8: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	131
Figura 67. Simulação 8m: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	132
Figura 68. Simulação 8b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	132
Figura 69. Simulação 8c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	133
Figura 70. Simulação 8x: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	134
Figura 71. Simulação 8z: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente	134
Figura 72. Gráfico das variações das medidas sintáticas nos modelos	135
Figura 73. Variação da RN em todas as simulações	137
Figura 74. Variação da conectividade em todas as simulações	138
Figura 75. Variação da inteligibilidade em todas as simulações	140
Figura 76. variação da sinergia nas simulações	140
Figura 77. Reprodução gráfica do acampamento militar do Rincão de Santa Maria em 1797	153
Figura 78. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	158
Figura 79. Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema	158
Figura 80. Diagrama de dispersão da correlação da Inteligibilidade do sistema:	166
Figura 81. Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema	166
Figura 82. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	174
Figura 83. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	174
Figura 84. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	183
Figura 85. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	183
Figura 86. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	192
Figura 87. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	192
Figura 88. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	201
Figura 89. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	201
Figura 90. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	210
Figura 91. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	210
Figura 92. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	218
Figura 93. Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema	219
Figura 94. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	231
Figura 95. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	231
Figura 96. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	242
Figura 97. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	243
Figura 98. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	254
Figura 99. Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema	254

Figura 100.	Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	265
Figura 101.	Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	266
Figura 102.	Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	278
Figura 103.	Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	279
Figura 104.	Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	288
Figura 105.	Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	289
Figura 106.	Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	299
Figura 107.	Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema	300
Figura 108.	Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	311
Figura 109.	Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	312
Figura 110.	Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:	323
Figura 111.	Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema	324
Figura 112.	Gráfico do crescimento axial de Santa Maria.....	331
Figura 113.	Gráfico das novas axiais inseridas por período histórico	332
Figura 114.	Gráfico dos loteamentos inseridos por período histórico	333
Figura 115.	Gráfico da proporção entre novas axiais e existentes por período histórico ..	333
Figura 116.	Gráfico da variação da RN nos períodos históricos	334
Figura 117.	Gráfico da média da área dos loteamentos nos períodos históricos	335
Figura 118.	Gráfico da RN nos períodos históricos.....	336
Figura 119.	Comparativo das médias das RNs nas fases históricas.....	337
Figura 120.	Gráfico da profundidade média do sistema nos períodos históricos	338
Figura 121.	Gráfico da profundidade média do sistema nos períodos históricos	339
Figura 122.	Médias da profundidade nas fases históricas.....	340
Figura 123.	Gráfico da variação da RN e profundidade do sistema nos períodos históricos 341	
Figura 124.	Comparativo das médias da R3 nas fases históricas.....	341
Figura 125.	Gráfico da R3 nos períodos históricos.....	342
Figura 126.	Gráfico da R3 nos períodos históricos.....	343
Figura 127.	Gráfico da conectividade nos períodos históricos	343
Figura 128.	Comparativo das médias da conectividade nas fases históricas	344
Figura 129.	Gráfico da inteligibilidade nos períodos históricos	345
Figura 130.	Gráfico comparativo entre inteligibilidade, RN e conectividade	345
Figura 131.	Gráfico da sinergia nos períodos históricos.....	346

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.	: QUADRO RESUMO DOS MODELOS TEÓRICOS.....	94
TABELA 2.	QUADRO RESUMO DAS SIMULAÇÕES.....	98
TABELA 3.	QUADRO RESUMO DAS SIMULAÇÕES PADRÃO PARA CADA TIPO DE ANEXO	98
TABELA 4.	QUADRO RESUMO DAS MEDIDAS SINTÁTICAS:	112
TABELA 5.	MEDIDAS SINTÁTICAS.....	122
TABELA 6.	MEDIDAS SINTÁTICAS E VARIAÇÕES	130
TABELA 7.	MEDIDAS SINTÁTICAS E VARIAÇÕES	135
TABELA 8.	QUADRO RESUMO DOS MAPAS DA ÁREA URBANA DE SANTA MARIA	144
TABELA 9.	QUADRO RESUMO DOS MAPAS DE SANTA MARIA UTILIZADOS	146
TABELA 10.	QUADRO RESUMO DAS CARTAS DE EVOLUÇÃO URBANA DE SANTA MARIA.....	146
TABELA 11.	QUADRO RESUMO DA ORGANIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO URBANA DE SANTA MARIA	148
TABELA 12.	LOTEAMENTOS IMPLANTADOS NO PERÍODO.	227
TABELA 13.	LOTEAMENTOS POR BAIRRO	228
TABELA 14.	LOTEAMENTOS IMPLANTADOS NO PERÍODO.	239
TABELA 15.	LOTEAMENTOS POR BAIRRO	240
TABELA 16.	EXTRATIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO NESTE PERÍODO	249
TABELA 17.	LOTEAMENTOS IMPLANTADOS NO PERÍODO.	251
TABELA 18.	LOTEAMENTOS POR BAIRRO	252
TABELA 19.	LOTEAMENTOS IMPLANTADOS NO PERÍODO.	262
TABELA 20.	LOTEAMENTOS POR BAIRRO	263
TABELA 21.	LOTEAMENTOS IMPLANTADOS NO PERÍODO	274
TABELA 22.	LOTEAMENTOS POR BAIRRO	275
TABELA 23.	LOTEAMENTOS IMPLANTADOS NO PERÍODO.	286
TABELA 24.	LOTEAMENTOS POR BAIRRO	287
TABELA 25.	LOTEAMENTOS IMPLANTADOS NO PERÍODO.	296
TABELA 26.	LOTEAMENTOS POR BAIRRO	297
TABELA 27.	LOTEAMENTOS IMPLANTADOS NO PERÍODO.	308
TABELA 28.	LOTEAMENTOS POR BAIRRO	309
TABELA 29.	LOTEAMENTOS IMPLANTADOS NO PERÍODO.	321
TABELA 30.	LOTEAMENTOS POR BAIRRO	322
TABELA 31.	MEDIDAS SINTÁTICAS MÉDIAS DE ALGUMAS CIDADES NO MUNDO	346
TABELA 32.	TABELA COMPLETA DAS MEDIDAS SINTÁTICAS DE SANTA MARIA	351

LISTA DE MAPAS

MAPA 01. Mapa de Santa Maria em 1801.....	159
MAPA 02. Mapa da RN de Santa Maria em 1801.....	160
MAPA 03. Mapa da R3 de Santa Maria 1801.....	161
MAPA 04. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1801.....	162
MAPA 05. Mapa de EVU 1801-1819 de Santa Maria.....	167
MAPA 06. Mapa da RN de Santa Maria em 1819.....	168
MAPA 07. Mapa da R3 de Santa Maria em 1819.....	169
MAPA 08. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1819.....	170
MAPA 09. Mapa de EVU 1819-1835 de Santa Maria.....	175
MAPA 10. Mapa da RN de Santa Maria em 1835.....	176
MAPA 11. Mapa da R3 de Santa Maria em 1835.....	177
MAPA 12. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1835.....	178
MAPA 13. Mapa de EVU 1835-1848 de Santa Maria.....	184
MAPA 14. Mapa da RN de Santa Maria em 1848.....	185
MAPA 15. Mapa da R3 de Santa Maria em 1848.....	186
MAPA 16. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1848.....	187
MAPA 17. Mapa de EVU 1848-1861 de Santa Maria.....	193
MAPA 18. Mapa da RN de Santa Maria em 1861.....	194
MAPA 19. Mapa da R3 de Santa Maria em 1861.....	195
MAPA 20. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1861.....	196
MAPA 21. Mapa de EVU 1861-1885 de Santa Maria.....	202
MAPA 23. Mapa da RN de Santa Maria em 1885.....	203
MAPA 24. Mapa da R3 de Santa Maria em 1885.....	204
MAPA 25. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1885.....	205
MAPA 26. Mapa de EVU 1885-1902 de Santa Maria.....	211
MAPA 27. Mapa da RN de Santa Maria em 1902.....	212
MAPA 28. Mapa da R3 de Santa Maria em 1902.....	213
MAPA 29. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1902.....	214
MAPA 30. Mapa de EVU 1902-1914 de Santa Maria.....	220

MAPA 31. Mapa da RN de Santa Maria em 1914.....	221
MAPA 32. Mapa da R3 de Santa Maria em 1914.....	222
MAPA 33. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1914.....	223
MAPA 34. Mapa de EVU 1914-1933 de Santa Maria.....	232
MAPA 35. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1933.....	233
MAPA 36. Mapa da RN de Santa Maria em 1933.....	234
MAPA 37. Mapa da R3 de Santa Maria em 1933.....	235
MAPA 38. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1933.....	236
MAPA 39. Mapa de EVU 1933-1938 de Santa Maria.....	244
MAPA 40. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1938.....	245
MAPA 41. Mapa da RN de Santa Maria em 1938.....	246
MAPA 42. Mapa da R3 de Santa Maria em 1938.....	247
MAPA 43. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1938.....	248
MAPA 44. Mapa de EVU 1938-1944 de Santa Maria.....	255
MAPA 45. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1944.....	256
MAPA 46. Mapa da RN de Santa Maria em 1944.....	257
MAPA 47. Mapa da R3 de Santa Maria em 1944.....	258
MAPA 48. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1944.....	259
MAPA 49. Mapa de EVU 1944-1956 de Santa Maria.....	267
MAPA 50. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1956.....	268
MAPA 51. Mapa da RN de Santa Maria em 1956.....	269
MAPA 52. Mapa da R3 de Santa Maria em 1956.....	270
MAPA 53. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1956.....	271
MAPA 54. Mapa de EVU 1956-1966 de Santa Maria.....	280
MAPA 55. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1966.....	281
MAPA 56. Mapa da RN de Santa Maria em 1966.....	282
MAPA 57. Mapa da R3 de Santa Maria em 1966.....	283
MAPA 58. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1966.....	284
MAPA 59. Mapa de EVU 1966-1975 de Santa Maria.....	290
MAPA 60. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1975.....	291
MAPA 61. Mapa da RN de Santa Maria em 1975.....	292
MAPA 62. Mapa da R3 de Santa Maria em 1975.....	293
MAPA 63. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1975.....	294
MAPA 64. Mapa de EVU 1975-1980 de Santa Maria.....	301
MAPA 65. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1980.....	302

MAPA 66. Mapa da RN de Santa Maria em 1980.....	303
MAPA 67. Mapa da R3 de Santa Maria em 1980.....	304
MAPA 68. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1980.....	305
MAPA 69. Mapa de EVU 1980-1991 de Santa Maria.....	313
MAPA 70. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1991.....	314
MAPA 71. Mapa da RN de Santa Maria em 1991.....	315
MAPA 72. Mapa da R3 de Santa Maria em 1991.....	316
MAPA 73. Mapa da R12 de Santa Maria em 1991.....	317
MAPA 74. Mapa da conectividade de Santa Maria em 1991.....	318
MAPA 75. Mapa de EVU 1991-2003 de Santa Maria.....	325
MAPA 76. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 2003.....	326
MAPA 77. Mapa da RN de Santa Maria em 2003.....	327
MAPA 78. Mapa da R3 de Santa Maria em 2003.....	328
MAPA 79. Mapa da conectividade de Santa Maria em 2003.....	329
MAPA 80. Mapa de EVU 1801-2003 de Santa Maria.....	349
MAPA 81. Mapa dos Loteamentos de Santa Maria.....	350

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

PROPUR: Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional

SEPLAN: Secretaria de Planejamento da PMSM

PMSM: Prefeitura de Santa Maria

1° DL: 1° Divisão de Levantamentos – Exército Brasileiro

CORSAN: Companhia Riograndense de Águas e Saneamento

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

FEE: Fundação de Economia e Estatística

UFSM: Universidade Federal de Santa Maria

COHAB: Companhia de Habitação do Estado do Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

Cidades são entes mutáveis, construídos e reconstruídos em um processo contínuo de transformação e em diversas instâncias e magnitudes. Nas aglomerações urbanas, estes processos de transformações não se apresentam de forma independente do seu contexto. Em geral, encontram-se imersos em um denso e complexo cenário urbano, onde os diversos sistemas que o compõem (social, econômico, político e cultural) se fazem presentes e são forças ativas.

O próprio olhar e o modo de buscar compreender o objeto Cidade também se transformam ao longo do tempo (BATTY & LONGLEY, 1994). Em virtude de uma dinâmica da realidade urbana tem-se, então, a necessária e constante transformação do Conhecimento em função da transformação da realidade urbana investigada. Esta dinâmica da transformação é tão constante que ao mesmo passo em que o Conhecimento está sendo construído, o objeto de estudo também o está.

Neste cenário de complexidade e transformações urbanas, temos o fenômeno do crescimento urbano, que pode ser considerado um dos mais importantes, notadamente marcante nas cidades mundiais no último século, e nas cidades brasileiras especialmente durante as últimas décadas do século XX.

Dentre as várias formas pelas quais o crescimento urbano se apresenta – sucessão *tipomorfológica*, crescimento celular, por exemplo - temos o crescimento por extensão, que constitui a forma mais usual e comumente encontrada nas cidades (RIGATTI, 2001), além de ser a promotora da expansão das fronteiras urbanas, por meio do agenciamento de novas áreas.

Como expressão visível desta forma de crescimento, os loteamentos estão presentes em inúmeras cidades, sendo implantados ora pela iniciativa privada ora pelo poder público. A importância dos loteamentos reside no fato de que representam a agregação de uma nova porção de tecido urbano junto ao preexistente, introduzindo novos espaços de circulação e permanência à cidade, contando inclusive com instrumentos legais reguladores específicos para tal operação de parcelamento de solo urbano.

Este processo de justaposição de uma nova estrutura junto à preexistente carrega consigo questões que transitam por um espectro que abrange aspectos de desenho urbano¹ e de

¹ Desenho urbano entendido como produto e processo (RIGATTI, 1997).

gestão e planejamento do território como, por exemplo, a decisão e a implantação de rodovias em áreas urbanas junto aos loteamentos, como também a locação e a articulação deles com o *grid* urbano.

Se entendermos que este arranjo espacial urbano pode ser interpretado como uma instância física da organização das relações entre as pessoas (HILLIER&HANSON, 1984), então temos que, se o processo de crescimento urbano pode vir a alterar um determinado padrão de ordenação dos objetos, e, principalmente, a capacidade de acessá-los e serem acessados pelos demais, possivelmente isto se refletirá no sistema relacional social e nas suas capacidades de interface.

Neste sentido, a investigação das repercussões² morfológicas de tal fenômeno em estruturas urbanas extrapola a pura e simples questão da distribuição e ordenamento dos objetos no plano espacial urbano, buscando, também, identificar os diferentes estados espaciais resultantes deste processo de crescimento urbano e os impactos que possam acarretar nas possibilidades de mobilidade e interface social.

Nesta mesma direção, sob o viés da morfologia urbana, esta situação pode ser investigada em termos configuracionais, isto é, estudar os arranjos espaciais, suas transformações e as diferentes implicações deste evento na estrutura urbana, verificando como a disposição e o acoplamento de novas porções de tecidos junto ao sistema urbano preexistente podem transformar uma estrutura já existente e consolidada³, procurando visualizar os efeitos em uma escala global (perante toda a estrutura), bem como, em uma escala local (vizinhança imediata).

Para esta tarefa investigativa, utilizar-se-á o conjunto teórico e instrumental de análise espacial disponibilizado pela Teoria da Sintaxe Espacial, a qual é, em última instância, uma teoria de descrição aplicada ao ambiente construído (PEPONIS, 2001). A partir da descrição do espaço urbano durante as transformações decorrentes da sua expansão, busca-se entender como estas alterações implicam na maneira como o espaço é apropriado.

Para este trabalho, então, parte-se do pressuposto de que o fenômeno do crescimento urbano, ao mesmo passo que está inserido em um macro contexto (social, econômico, político, cultural), deriva deste mesmo contexto. No entanto, esta investigação detém-se apenas no âmbito configuracional da problemática do crescimento urbano e de seus possíveis

²Aqui utilizado como sendo as conseqüências da alteração de uma configuração prévia face à adição de novas estruturas à condição inicial.

³Consolidada como já possuindo uma condição de ordenamento sócio-espacial razoavelmente estável reconhecida até então.

efeitos no *grid* urbano, mais especificamente na questão da inserção e interface dos loteamentos e o tecido urbano preexistente.

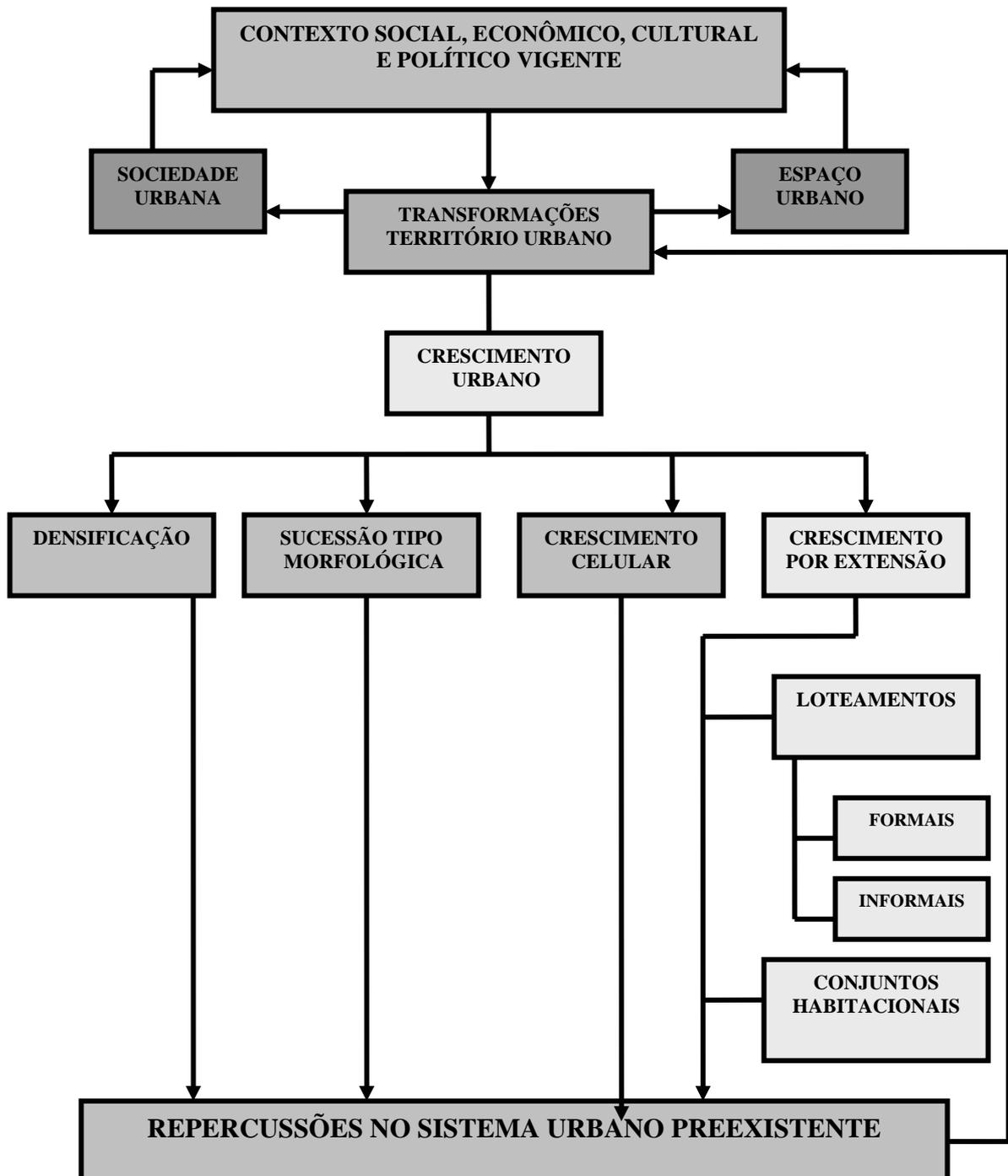


Figura 1. Diagrama do processo de crescimento urbano. Fonte: O Autor

Como estudo de caso, optou-se pela cidade de Santa Maria, uma cidade de porte médio, localizada no interior do Estado do Rio Grande do Sul, e em cuja área urbana ocorreu

um expressivo crescimento urbano nas últimas décadas, notadamente com um grande número de loteamentos sendo implantados.

Com isso, busca-se analisar a evolução do objeto empírico, reconstruindo os passos de sua formação morfológica, analisando e discutindo quais foram as repercussões em sua estrutura morfológica quando de cada acoplamento de tais massas de tecido urbano. Esta análise do crescimento da forma urbana é, para PANERAI *et al* (1983), um dos meios para se captá-la de uma forma global. O traçado da evolução urbana é importante, pois para compreender o estado atual, devem ser estudados os períodos anteriores que, de uma maneira ou outra, condicionaram o seu desenvolvimento (AYMONINO, 1966 *apud* PANERAI *et al*, 1983).

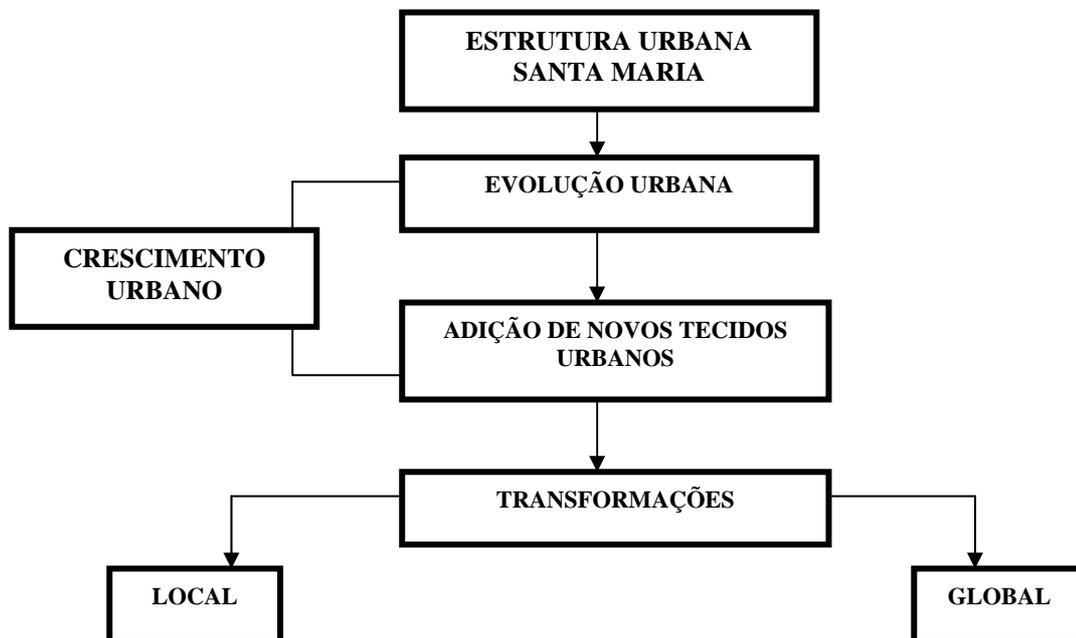


Figura 2. Diagrama do processo de crescimento urbano no estudo de caso – Fonte: O Autor

Espera-se que este trabalho represente uma discussão acerca de como um fenômeno presente em vários centros urbanos repercute em suas estruturas espaciais, para que haja uma reflexão por parte dos projetistas e planejadores do território urbano, os quais possuem importante parcela de responsabilidade em relação ao projeto e à implantação de uma nova unidade espacial, que além de comportar práticas sociais, deverá interagir de algum modo com a estrutura preexistente.

OBJETIVOS

Geral

O presente trabalho busca analisar, por meio da Sintaxe Espacial, as transformações morfológicas configuracionais em estruturas urbanas, decorrentes da adição de novas estruturas, ou seja, o crescimento urbano por extensão.

Específicos

- Compreender as transformações nas medidas sintáticas em estruturas urbanas após processos de crescimento urbano por extensão;
- Analisar em escalas local e global as alterações sintáticas na malha existente, após a adição de novas estruturas urbanas;
- Verificar a importância das propriedades espaciais conectividade, localização e acessibilidade nas repercussões do crescimento urbano por extensão.
- Verificar os graus de transformações espaciais ocorridos devido à expansão urbana, identificando quais fatores provocaram maiores alterações na estrutura global bem como na escala local do fenômeno;
- Analisar, através do traçado da evolução urbana de Santa Maria/RS, a relação entre os novos tecidos adicionados e a estrutura preexistente;

RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA DA INVESTIGAÇÃO

Se considerarmos o meio urbano, em última instância, composto por espaço e sociedade e seu inter-relacionamento, a alteração na conformação estrutural de uma destas partes possivelmente repercutirá na outra. Nesta questão reside um importante aspecto desta pesquisa ao buscar compreender as transformações do espaço urbano que possam gerar repercussões em todo o seu contexto.

O estudo de questões relativas ao meio urbano envolve o duplo estado do pesquisador como observador e estudioso de um fenômeno, mas também como parte integrante da realidade estudada. Este estudo é, então, a expressão de um sentimento de indagação a partir

da observação e vivência de um acontecimento. É a necessidade de obter respostas para compreender a realidade vivida e suas transformações.

A relevância desta pesquisa baseia-se no quesito de que o fenômeno do crescimento urbano é algo intrínseco e marcante na história das cidades, especialmente no Brasil das últimas décadas, influenciando direta e indiretamente nos cenários sociais, espaciais e econômicos.

O estudo do processo de crescimento urbano por extensão, analisado sob a ótica da Sintaxe Espacial, com seus referenciais teóricos e instrumentais de análise para desvendar as implicações sobre a estrutura urbana, significa, além de contribuir para a ampliação das fronteiras do conhecimento geral, colaborar para a própria validação e evolução deste quadro teórico.

O campo do conhecimento, sob o enfoque da morfologia urbana, cuja contribuição pretende dispor, concentra-se basicamente no desenho urbano, visto que o processo de crescimento urbano por extensão envolve questões projetuais tanto em um âmbito local, o loteamento em si, como global, na escala da cidade.

Trata-se de uma contribuição aos profissionais de desenho e planejamento urbano, que participam duplamente deste processo: como agentes “criadores”, cujas ações de projeto tem uma grande responsabilidade, e também como ocupantes do próprio meio projetado, onde o arquiteto também vive e sente os efeitos do artefato produzido.

Já a escolha de Santa Maria como objeto empírico deve-se ao seu porte médio (cerca de 280.000 habitantes segundo o censo de 2001 do IBGE), e ao fato de ser uma das cidades mais destacadas na rede urbana do Rio Grande do Sul, possuindo uma importância histórica como centro ferroviário e pólo educacional dada sua localização estratégica no centro do Estado conforme pode ser visto na figura abaixo.



Figura 3. Mapa do RS com a localização de Santa Maria- Fonte: Ver endereço Eletrônico www.fapas.edu.br/cie/img/mapa_rs.jpg

Santa Maria possui uma estrutura urbana composta por um núcleo central histórico que, com o passar dos anos, sofreu um processo de crescimento urbano, principalmente, por meio da inserção de loteamentos, de vários tamanhos e dispostos em várias regiões da cidade.

Em um período onde Santa Maria vislumbra novos horizontes em torno de seu novo plano diretor, discussões sobre como a forma urbana evoluiu e como o crescimento alterou seu panorama e que repercussões para a organização territorial isto teve, se ressalta a pertinência deste estudo para o próprio objeto e como exemplificação do fenômeno em uma das mais importantes cidades rio-grandenses.

HIPÓTESES

Um determinado objeto quando inserido em um sistema relacional passa a estabelecer contatos em dois âmbitos: um, local, onde as relações de vizinhança são acentuadas, e outro plano, mais global, onde o objeto impõe-se perante toda a estrutura.

Como os loteamentos, reducionisticamente, são artefatos inseridos em um contexto macro, esta investigação buscará verificar o grau de alteração da configuração espacial de malhas urbanas quando da incorporação destas novas estruturas junto ao sistema principal, onde, segundo Hillier *et al* (1999), temos que a configuração da estrutura e, mais especificamente, o modo com que o acoplamento for efetuado, influenciarão decisivamente para que a incorporação deste anexo tenha sucesso (integrado à malha) ou torne-se um local segregado perante os demais.

A localização destas novas estruturas no sistema principal, por sua vez, também contribui para o surgimento de um quadro de integração ou segregação, onde, se a periferia é a região mais afastada dos núcleos de integração, geralmente centrais, este afastamento é uma condição influente, mas não determinística em relação à integração ou segregação (SANTOS, 1986).

Então, com base nestes pressupostos, podemos formular o seguinte postulado geral:

Hipótese geral:

O grau do impacto gerado na estrutura urbana consolidada pode ser diretamente proporcional ao porte do loteamento, bem como, a fatores como a localização da inserção, o grau de conectividade com o sistema principal, o *layout* do anexo e o peso desta estrutura frente ao sistema preexistente.

Sub-hipóteses:

O porte da estrutura anexada influi diretamente nas transformações, onde, quanto maior for o porte da estrutura, maior serão as transformações sintáticas da estrutura preexistente;

O *layout* do anexo atua na forma como ocorrerá o acoplamento das estruturas e influi na integração do sistema onde *layouts* regulares agregam integração e irregulares agregam profundidade;

Os fatores localização e conectividade são os de maior influência para a formação de um quadro de integração ou segregação espacial na malha;

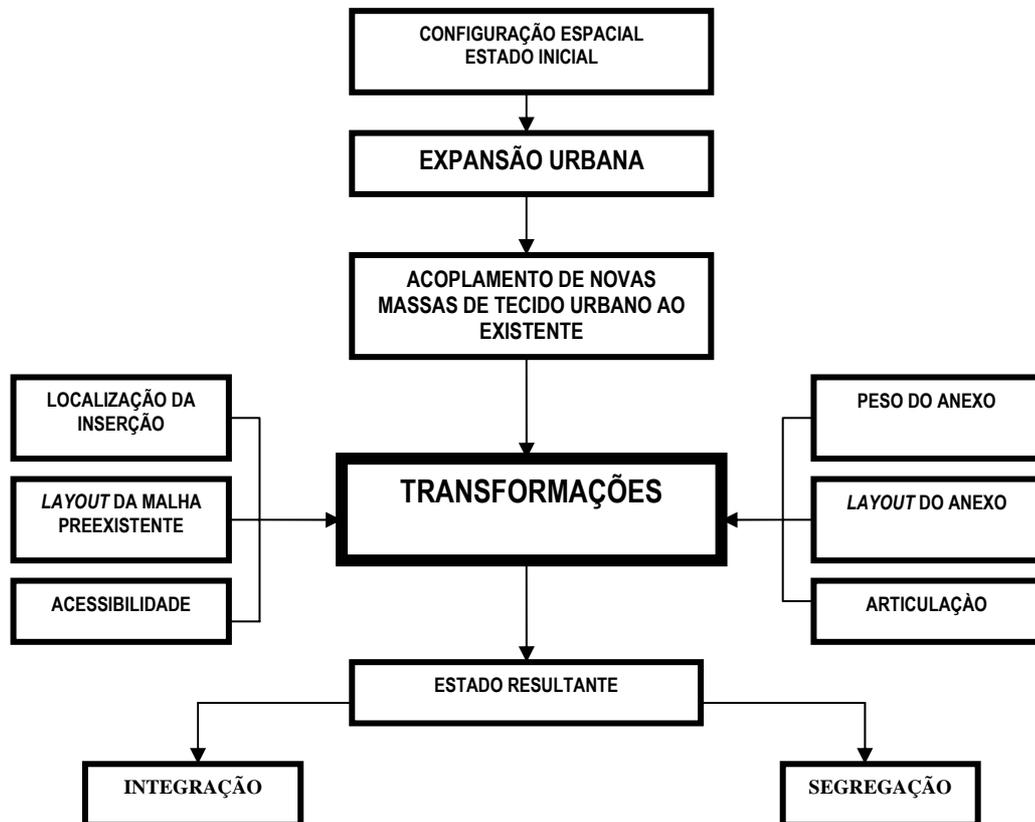


Figura 4. Demonstração esquemática da estruturação da hipótese do problema- Fonte: O

Autor

ESTRUTURA DO TRABALHO

Este estudo está organizado em sete partes, estruturadas de tal forma que permitem um desenvolvimento linear do assunto desde a apresentação da pesquisa e seus objetivos, passando pela construção do arcabouço teórico-metodológico e a aplicação no estudo de caso, encerrando com as análises dos resultados obtidos. Estas partes estão assim dispostas:

- **introdução**

Apresenta o tema, enfatiza a relevância da pesquisa, justifica sua importância, define o problema da investigação e estabelece os objetivos do trabalho.

- **Capítulo 01: O sistema espacial urbano: forma e crescimento**

Introduz o objeto cidade sob uma perspectiva histórica de sua formação. Em seguida, aborda os aspectos da forma urbana e, posteriormente, discute o fenômeno do crescimento urbano sob o viés morfológico.

- **Capítulo 02: A forma urbana e suas leituras: a Sintaxe Espacial**

Apresenta e discute a Teoria da Sintaxe Espacial, expondo seu ferramental de análise, utilizado nesta pesquisa, e a relação com as malhas urbanas e seu crescimento.

- **Capítulo 03: Malhas urbanas: exercícios de expansão e transformação**

Aqui são testados modelos hipotéticos de malhas e transformações sintáticas em processos de anexações de novas malhas, onde as variáveis localização, conectividade, *layout* do anexo e peso axial são testados.

- **Capítulo 04: Evolução Urbana de Santa Maria/RS – 1797-2003**

A cidade utilizada como objeto empírico de análise é apresentada e delineada em seu quadro evolutivo, abordando aspectos históricos e concernentes a sua morfologia urbana através da apresentação de diversos recortes temporais de sua estrutura urbana, com as análises sintáticas de cada período.

- **Considerações Finais:**

Apresenta a verificação das hipóteses e o debate em torno dos resultados da aplicação do ferramental de análise sobre o objeto empírico de estudo, relacionando com o capítulo 04, bem como os resultados finais obtidos, suas considerações e possibilidades de continuação dos estudos.

1 O SISTEMA ESPACIAL URBANO: FORMA E CRESCIMENTO

As cidades não existem por acaso. Existem porque há vantagens em produzir, consumir e viver concentrados no espaço (KRAFTA, 2002). Ora, o próprio sentido da aglomeração origina-se no fato de o ser humano possuir tendências gregárias (BRANCO 1991). A seguinte afirmação de Aristóteles exprime este fato: “Os homens se reúnem nas cidades por causa da segurança; permanecem juntos por causa da vida boa” (Aristóteles *apud* PALEN, J. ,1975, p. 26).

Desde os primórdios da civilização o sentido de preservação da espécie fomentou a reunião de vários indivíduos em prol deste objetivo. É esta busca pela subsistência que impulsionou o Homem a viver em grupo, que serviam tanto para a busca de alimentos, sua necessidade maior, bem como para a defesa contra possíveis ameaças externas.

Quando da passagem do nomadismo para o sedentarismo, aliado a uma mudança no modo de obtenção do alimento, *i. e.*, da coleta para a produção do alimento, seja por meio de atividades pastoris ou agrícolas, o Homem se estabelece em um determinado *locus* e o transforma à sua maneira de acordo com suas necessidades.

... o Homem é um ser vivo diferente. Primeiro, porque consegue viver em quaisquer dos ambientes habitados pelas outras espécies; ele não depende de adaptações inatas, hereditárias, mas é capaz de ajustar-se espontaneamente, usando recursos artificiais, como casas, roupas, instrumentos e materiais sintéticos. Segundo, porque pode construir o seu próprio ambiente. (BRANCO, S. ,1991, p. 05).

É neste ponto que, para Batty&Longley (1994, p.10), as primeiras aglomerações surgiram, exatamente na passagem de uma “existência nômade para uma sociedade e economia baseada em um assentamento agrícola”.

Temos, então, o início da atuação antrópica sobre o meio natural. Tem-se a primeira condição do surgimento de aglomerações: a fixação do homem em uma localização. A partir daí, para a evolução deste simples aglomerado ao conceito de *urbis*, demanda mais requerimentos. Nas palavras de Benévolo (1997)

A cidade – local de estabelecimento aparelhado, diferenciado e ao mesmo tempo privilegiado, sede da autoridade – nasceu da aldeia, mas não é apenas uma aldeia que cresceu. (BENÉVOLO, L. ,1997, p. 23).

Este requisito extra e não menos importante é, sem dúvida, a transformação do modo de produção vigente, principalmente por meio da introdução de novas tecnologias. As influências da tecnologia sobre o contexto social, econômico e espacial devem ser consideradas. Para Lazzarotto (1976), o primeiro impacto das inovações tecnológicas ocorrerá sobre o sistema econômico, ou seja, sobre os meios produtivos e reprodutivos do capital, para, em seguida, repercutir nos demais sistemas (social, espacial, político, cultural).

Já para Lynch (2001), o surgimento das primeiras cidades só aconteceu após a ocorrência de uma revolução agrícola. Nesse sentido, as inovações permitiram um incremento na produção de alimentos e na geração de um excedente, onde parte da mão-de-obra disponível pôde ser deslocada para outras atividades, delineando uma segmentação do trabalho, ainda que incipiente, e uma relativa estratificação social (PALEN, 1975).

Este caráter também é salientado por Benévolo (1997), pois afirma que a partir do fato em que as atividades ditas “urbanas” não são mais executadas por aqueles que cultivam a terra, temos um início de separação entre dois meios: um urbano e um rural, ainda que o primeiro venha a ser amparado pelo segundo em matéria de subsistência.

Todos estes acontecimentos possibilitaram e impulsionaram o surgimento das aldeias primitivas, mas a evolução para um estágio urbano de fato, quando a cidade deixa de ser apenas uma aldeia grande (PALEN, 1975; BENÉVOLO, 1997), é na ocasião em que uma revolução urbana é deflagrada, principalmente com uma revolução de cunho social. Tem-se então um novo quadro, com mudanças não apenas nos meios de subsistência, mas que introduz inovações concebidas e implementadas em um novo ambiente: o urbano.

Segundo Carlos (2003), para que se admita a passagem de aldeia para cidade, são necessários alguns requisitos no contexto destas unidades sócio-espaciais, tais como, no mínimo “seis elementos: a divisão do trabalho, a divisão da sociedade em classes, a acumulação tecnológica, a produção do excedente agrícola decorrente da evolução tecnológica, um sistema de comunicação, uma certa concentração espacial de atividades não-agrícolas”.(CARLOS, A. 2003, p.60).

Podemos, então, depreender destes requisitos, a existência de uma transformação social, tecnológica, econômica e espacial. Todos estes elementos citados por Carlos (2003) requerem um componente em comum: o espaço.

A divisão do trabalho, da sociedade em classes, demanda um componente espacial, segregador, entre os diferentes estratos. Cada elemento passa a habitar um espaço de acordo com sua posição social, do palácio às casas simples dos servos, passando pelos templos do

poder religioso, ao passo que novas funções são inseridas e alocadas no espaço, seja ele de cunho produtivo, simbólico ou administrativo. As cidades, para Castells, são

... os centros religiosos, administrativos e políticos, expressão espacial de uma complexidade social determinada pelo processo de apropriação e de re-investimento do produto do trabalho.

(CASTELLS, M., 2000, p. 42)

Temos, então, a instalação de uma estrutura político-administrativa, advinda de uma sociedade com desenvolvimentos sociais e técnicos (CASTELLS, 2000). Com estas transformações, um sistema de trocas e distribuição da produção é requerido e uma nova função é incorporada ao meio urbano: o comércio. Isto requer, além de inovações em comunicações, uma localização estratégica do artefato cidade no território, uma incipiente rede de relações.

Como descrito anteriormente, Castells (2000) expõe que a forma urbana acumula as funções de gestão exercida pelo aparelho governamental e de comércio. Nesse sentido, as cidades romanas baseiam-se nesta organização e não são o *locus* da produção, mas sim gestão e domínio. Quando da queda do Império Romano no Ocidente, obviamente este aparelho estatal deixa de existir, e a forma espacial montada para tal intento perde sua função quando do advento do feudalismo (CASTELLS, 2000).

Após este período, novamente as cidades começam a ressurgir. A questão da localização das cidades, em função de uma nova ordem econômica, onde um movimento de trocas comerciais emerge em detrimento de um estado de auto-suficiência, vigente até então, é revisada.

Cidades passam a surgir em locais estratégicos, como cruzamentos de antigas rotas, confluência e foz de rios (CARLOS, 2003), enfim, locais onde a acessibilidade a estes núcleos emergentes seria mais fácil ao núcleo urbano, justificado agora por um novo cenário onde as relações entre cidades era fundamental para o desenvolvimento destas.

Com o advento do intercâmbio comercial, a introdução de novas técnicas agrícolas e a especialização manufatureira, o cenário urbano passa por transformações diversas no seu sistema socioeconômico, com reflexos na organização espacial. Nesse ponto, Castells (2000) cita que as cidades medievais renascem com uma dinâmica social diversa da praticada até então.

Isto é ressaltado por Carlos(2003, p. 65), na qual “a cidade é incompatível com a economia de subsistência”. Isso significa profundas alterações espaciais no meio urbano. São

necessários requerimentos espaciais diversos dos arranjos espaciais existentes, de cidadelas com ruelas tortuosas, nada mais sendo do que uma fortaleza com algumas habitações para trabalhadores.

Com o modo de produção transformado, o espaço transforma-se e ajusta-se aos novos tempos. Espaços para comércio e manufaturas são requeridos, bem como mais habitações. A cidade rompe as muralhas, deixa de ser um enclave para se estabelecer como um grande ponto de trocas e convergência de pessoas.

A cidade não surge, então, de uma simples opção de locação, do campo para a cidade, envolve toda uma profunda transformação de processos estruturais (CARLOS, 2003). A passagem para o período industrial provoca mudanças mais profundas ainda. Até então, o modo de produção vigente não havia gerado uma especialização produtiva tão ampla.

Neste cenário, Castells (2000) explicita dois conjuntos de fatos fundamentais acerca do processo de organização espacial, empreendido pela nova era industrial: primeiramente, aponta a necessidade de que as estruturas agrárias existentes sejam decompostas, ocasionando a migração de contingentes humanos para as cidades, constituindo-se nos estoques de mão de obra barata, essencial à industrialização.

O segundo fator refere-se à passagem de uma organização econômica doméstica para uma economia de manufatura e, posteriormente, para a fabril, *i.e.*, gera uma concentração de mão de obra, a formação de um mercado consumidor e um forte setor industrial. Inicia-se um processo cíclico: a atração de indústrias por oferecer mão de obra e um mercado consumidor, que por sua vez, possibilita novos empregos e serviços. A indústria é então a força motriz do processo de urbanização. Ela comanda o processo de organização espacial das cidades industriais.

Nesta nova era, a urbanização é crescente. O aumento populacional e da produção ocasionam um grande crescimento urbano. Inovações tecnológicas no campo das comunicações permitem o transporte de pessoas e mercadorias, em grande quantidade e cada vez mais rápido.

Uma das principais características de cunho morfológico da cidade industrial é o fato, assinalado por Benévolo (1997), de os artefatos edilícios não serem mais entes perenes, *i. e.*, eles passam a ser considerados uma manufatura provisória que pode ser substituída por outra em momento oportuno. É a aplicação do consumo e descarte de produto aplicado ao sistema construído sob a égide do capital.

Com a expansão econômica, as cidades duplicam e até triplicam suas populações sem que estivessem realmente preparadas para tal. Isto ocasiona sérios problemas internos. Com o

surgimento do Liberalismo econômico, propalado pelas idéias de Adam Smith, as intervenções públicas diminuem e o caos urbano emerge, principalmente nos núcleos antigos, que são abandonados pelas classes sociais abastadas, as quais migram para a periferia urbana (BENÉVOLO, 1997).

Para os pobres, resta se aglomerarem nas insalubres estruturas antigas das cidades, em casebres desprovidos de qualquer condição de habitabilidade, semelhantes ao panorama de favelização encontrado atualmente em algumas das aglomerações urbanas dos países em desenvolvimento. Uma interessante descrição deste cenário é realizada por Benévolo (1997):

Este ambiente desordenado e inabitável — que chamaremos de cidade liberal — é o resultado da superposição de muitas iniciativas públicas e particulares, não reguladas e não coordenadas. A liberdade individual, exigida para o desenvolvimento da economia industrial, revela-se insuficiente para regular as transformações de construção e urbanismo, produzidas justamente pelo desenvolvimento econômico. (BENÉVOLO, L. ,1997, p. 567).

Com o surgimento de epidemias, devido às péssimas condições de higiene, surge um contraponto à política liberal e há a necessidade de uma intervenção por parte do poder público no espaço urbano.

Temos, então, um novo cenário caracterizado como pós-liberal, onde um modelo de cidade que contemplava a liberdade completa de ação do capital é substituído pela intervenção da administração, regulamentando e executando obras públicas. Isto permite reorganizar as cidades já existentes e influenciar as cidades coloniais. É neste período que grandes ações nas estruturas das cidades têm sua vez, como por exemplo, a Paris de Haussmann.

Novamente os avanços tecnológicos se desenvolvem à frente da organização espacial urbana. A cidade pós-liberal já não comporta todas as inovações que vão surgindo no final do séc. XIX: eletricidade, gás e telefone são tecnologias que requerem espaço. É preciso uma nova maneira de pensar a cidade para responder à altura dos novos requisitos. É necessário mudar, transformar, é preciso pensar na modernidade.

O advento do pensamento modernista encontrou nas cidades o seu “habitat natural” (HARVEY, 1994, p.34). Este movimento pode ser considerado um fenômeno urbano, como uma consequência das alterações nas cidades, suas perturbações, frente ao rápido e maciço crescimento visto nos últimos tempos, como apontado por Harvey (1994).

Há a fusão da arte e do trabalho técnico em busca do ambiente perfeito. Surgem a Bauhaus, as quatro funções da cidade de Le Corbusier. A habitação torna-se importante e deriva inúmeras especulações sobre a cidade, como os projetos das unidades de habitação como solução padrão. Vários arquitetos põem-se em marcha rumo às reformulações urbanas do pós-guerra, em larga escala (HARVEY, 1994).

Entretantes, surge um novo modo de produção com o Fordismo, caracterizado pela produção serial em larga escala. Isso se espalha rapidamente pelas outras áreas, e tem-se a “*standardtização*” dos padrões. É a era da máquina e da larga escala em contraponto à singularidade. Há um certo experimentalismo, com o CIAM e as novas cidades inglesas inspiradas nas cidades-jardim de Ebenezer Howard.

Dentre as idéias modernistas para as cidades, estava a implantação de um zoneamento funcional rígido, o qual evitaria alguns inconvenientes que derivam da mistura das funções da cidade. Todavia, esta rigidez acaba por induzir uma monotonia funcional, e contrapondo justamente uma característica até então peculiar ao meio urbano que seria a multiplicidade, o heterogêneo, a profusão de atividades e atores.

Estas medidas de planejamento indubitavelmente suscitaram fortes críticas. Notadamente, Jane Jacobs em sua obra seminal “*The death and life in the great american cities*”, na década de sessenta do século XX, apresenta críticas contundentes ao então modo de planejar as cidades. Ao seu ver, Jacobs (2001, p. 01) enuncia que sua obra era “um ataque aos fundamentos do planejamento urbano e reurbanização ora vigentes”.

Obviamente, como reação ao Modernismo, irrompe o pós-modernismo como uma ruptura ao *status quo* de então. Nas cidades, ao ver de Harvey (1994), o pós-modernismo rompe com a idéia modernista de planificação de massa em larga escala, racional, austera. Ao contrário, a individualidade do ser, as diversas “órbitas singulares” dos agentes urbanos (RIGATTI, 1997), deveriam ser consideradas. A cidade era uma colagem de várias camadas, múltiplas, diversificadas, interagindo complexamente.

Chega-se à situação atual, com o mundo praticamente urbano. As cidades atuais dos países em desenvolvimento apresentam problemas semelhantes aos encontrados décadas atrás, ainda nas cidades pós-liberais, com um crescente aumento populacional que não se dá no mesmo ritmo do crescimento da infra-estrutura urbana; surgem cidades espontâneas, que vão se organizando fora dos limites da cidade teoricamente planejada.

O que é então a cidade atual? Ela é um palco de lutas? É uma aglomeração de pessoas e atividades diversas em uma determinada localização geográfica? É o espaço do Capital, da sua produção e reprodução? Sim, a cidade é isto, mas é ainda mais. Ela é um intrincado

sistema de relações entre diversos contextos (social, econômico, cultural, político, natural) em um mesmo campo de ação.

As cidades, ainda, carregam consigo um forte componente histórico em sua conformação espacial. Elas tipificam o produto de diversos estados temporais da sociedade humana. A forma física surge então como uma expressão visível destes diversos estados pelos quais os processos urbanos passaram.

Em resumo, as cidades são entes complexos na qual o estudo de sua conformação espacial, aliado aos processos que nela acontecem e a tornam entes dinâmicos, permitem compreender esta entidade, que cada vez mais se expande rapidamente, tornando o mundo mais urbano.

1.1 OS SISTEMAS E AS CIDADES:

Conforme o exposto no item anterior, pode-se observar a interdependência entre os diversos elementos presentes no meio urbano. Observa-se que a cada alteração iniciada em um determinado setor, efeitos são sentidos em outros. Isto é uma característica da propriedade sistêmica do meio urbano.

Foi visto, nesta breve retrospectiva histórica, como espaço e sociedade possuem estreitos laços. Viu-se que, quando dos avanços tecnológicos, por exemplo, toda uma cadeia produtiva, relações sociais e requerimentos espaciais alteram-se e, como em uma estrutura circular, induzem a novos requerimentos tecnológicos, novas possibilidades de produção, novas situações sociais e transformações espaciais, ou seja, vários elementos interagindo continuamente em um determinado *locus*.

Com isso, pode-se definir um dado sistema como um agrupamento de “*n*” elementos quaisquer com relações entre si, interconectados de tal maneira que cada parte influencia as demais em uma dinâmica constante e complexa. Mais do que apenas vários elementos dispostos, deve existir uma relação mútua, de forma a criar laços de interdependência entre estes mesmos elementos, para que se caracterizem como um sistema. No exemplo abaixo (ver figura 5), exibem-se quatro objetos totalmente inter-relacionados, de forma hipotética, com representação de fluxos entre todos.

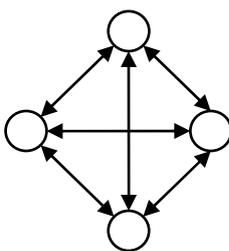


Figura 5. Exemplo de sistema relacional entre objetos –Fonte: O Autor

Neste mesmo sentido, Hall (HALL, 1968 *apud* REIF, 1973) conceitua, de maneira simples e objetiva, um sistema como sendo um conjunto de objetos (reais ou abstratos) com relações entre todos estes e entre seus atributos (propriedades). Este conceito é o mesmo observado por Chadwick (CHADWICK, 1973 *apud* ALMEIDA *et al*, 2003) no qual um sistema é um conjunto de partes ou subsistemas interconectados, apresentando interdependência entre os componentes e seus atributos.

Já para Harvey (1983), um sistema apresenta três características básicas: um determinado número de elementos distinguíveis por um atributo variável; um conjunto de relações entre todos os atributos; um conjunto de relações entre os atributos e o entorno. Para Clark (1991), um sistema é definido como uma série de elementos que podem apresentar estados alternativos.

Transpondo estas definições para o meio urbano, pode-se considerá-lo como um sistema (MARTIN, 1975). Um exemplo prático desta condição sistêmica é dado por Clark (1991), quando expõe que, em primeira instância, o sistema urbano é formado por uma série com “*n*” células espaciais, ou lotes, destinados para usos diferentes. Nesta instância, a diversidade é pequena, mas à medida que as possibilidades individuais aumentam, a complexidade de combinações e relações torna-se mais complexa.

Em uma outra abordagem, Castells (2000, p.337) conceitua sistema urbano como sendo a “articulação específica das instâncias de uma estrutura social no interior de uma unidade (espacial) de reprodução da força de trabalho”.

Essa definição Castells (2000) utilizou, como o próprio autor exprimia, para relacionar o binômio produção-consumo. O próprio autor enfatiza que este conceito de sistema urbano não tem outra utilidade a não ser “clarear” as idéias de práticas sociais e suas situações históricas concretas, e ao mesmo tempo compreendê-las e extrair-lhes suas leis.

Tem-se, então, o entendimento de que um sistema compõe-se de duas partes: os elementos e as conexões, sendo que, para Webber (1970), estas conexões são realizadas pelas

comunicações humanas, representadas pelos fluxos de pessoas, mercadorias ou informações. Neste ponto, Lefebvre (1996) acentua que a cidade depende essencialmente de relações.

Estas conexões configuram-se em interdependência entre as partes de um sistema. Para Dendrinis (1992), estas interdependências constituem-se nas forças que operam no espaço temporal com efeitos diretos na dinâmica do sistema. Ainda para Dendrinis (1992), estas “interdependências” entre ações sócio-espaciais incluem, entre outros tipos, elementos econômicos, sociais, demográficos, culturais e políticos. Esta condição de interdependência dinâmica pode gerar inúmeras situações ou estados, muitas vezes imprevisíveis, caracterizando o meio urbano como complexo.

Para Crowther&Echenique (1975), a cidade pode ser considerada um sistema complexo de elementos inter-relacionados, de tal forma que uma simples alteração pode produzir repercussões em toda a estrutura urbana, o que se relaciona diretamente ao problema investigado neste trabalho.

Com isso, Crowther&Echenique (1975) desagregam o meio urbano em objetos físicos (solo, edifícios, etc.) e atividades (trabalhar, percorrer, etc.). Ou seja, tem-se o meio físico, dado pelo conjunto de espaços urbanos, o qual, para Rigatti (1997), é “objeto de agenciamento humano”, onde se desenvolvem as atividades cotidianas.

Essa implantação de um novo meio construído, onde se tem a alocação de atividades, para Crowther&Echenique (1975), são dois processos interdependentes, pois surge o meio construído em resposta aos requerimentos espaciais da sociedade, e estes, por sua vez, arcam com os condicionamentos impostos pelo espaço urbano.

Articulando este sistema binário estão os fluxos, citados por Lynch (2001) quando expõe que o espaço urbano é estruturado de tal forma que se constitui em uma rede de fluxos, os quais Webber (1970) define como sendo de dois tipos: de informação e interativos. Estas duas definições abarcam desde um simples deslocamento individual até a troca de matérias entre espaços.

Nesta mesma direção, Crowther&Echenique (1975) acentuam a intenção dos estudos urbanos em descobrir quais elementos possuem uma significância maior que outros em dado fenômeno, e qual o inter-relacionamento causal que há entre eles. Os autores destacam então a possibilidade de explicar a forma como se comporta uma região urbana, para que seja possível alterar e prever os prováveis efeitos de políticas de planejamento.

Os sistemas complexos apresentam infinitos “estados”, sendo que, conforme explicita Novaes (1981), as suas análises realizam-se sobre um conjunto finito de estados representativos. A definição de “estado” em um sistema espacial se relaciona como sendo a

expressão dos elementos e suas relações em um determinado momento (CROWTHER&ECHENIQUE, 1975).

Com isso, o sentido de capturar o comportamento² da estrutura urbana por meio do registro de sua evolução, apreendida por meio de certos “instantes temporais”, os chamados estados do sistema, permite observar sua evolução temporal (NOVAES, 1981).

Em sistemas complexos, a noção de emergência é inerente. Emergência é um estado resultante de processos do tipo *bottom-up*³ (BATTY *et al*, 2004), caracterizados por ações e interações locais que conformam a estrutura global. Com isso, estruturas coletivas emergem de uma rede de interações espaciais e de múltiplas “microdecisões” dos indivíduos (MACHADO, 2001), isto tudo reforçado por uma estrutura de *feedback*⁴, onde a retroalimentação é constante. Várias interações locais produzindo o contexto global que cria condições para as interações locais, e assim por diante.

Esta noção de emergência alia-se à definição de auto-organização dos sistemas complexos. Esta situação deriva da capacidade de que, sob certos aspectos, o que, aparentemente, apresenta um comportamento caótico, adquire uma certa ordem. Uma ordem que emerge das múltiplas interações locais.

Podemos, então, definir um sistema complexo como um sistema formado por um elevado número de elementos, interagindo constantemente entre si, capazes de trocar informações entre eles e seu entorno, e por sua vez, capazes de adaptar sua estrutura interna como consequência de tais interações (SCHUSCHNY, 1998 *apud* ESPÍNOLA, 2003).

Esta questão da complexidade no meio urbano e sua forma de estudo são acentuadas tanto por Batty *et al* (2004) quanto por Torrens (2000), quando afirmam que a cidade não é simplesmente uma agregação de elementos. É justamente a interação entre estas partes que “faz mover” a máquina urbana. Justamente por isso que a tendência em aplicar uma desagregação, uma estratégia reducionista, desmantelando este sistema, é falha. É isso que Batty *et al* (2004) acentua, que neste ponto da metodologia se pode “perder a essência” da cidade. É exatamente esta situação que exemplifica o conceito de que a estrutura global é mais do que a soma de suas partes (SIMON, 1962 *apud* BATTY, 2000).

Transportando isso para o problema do crescimento urbano por extensão, têm-se várias “peças” sendo agregadas, e por meio de suas interações locais, e com o restante da estrutura, formam a estrutura global. O modo com que estas estruturas são inseridas e como

² Comportamento definido como sendo como um sistema reage frente a determinados estímulos CROWTHER&ECHENIQUE (1975).

³ Expressão inglesa que designa os processos que se desenvolvem de baixo para cima em sistemas.

possibilitam ou restringem as interfaces na sua escala local será sentido globalmente perante toda a estrutura.

Uma das justificativas de se estudar o quadro evolutivo de determinado sistema é de que, justamente por o meio urbano ser considerado um sistema complexo, uma propriedade inerente aos sistemas é a possibilidade de causa e efeito não estarem próximos nem no tempo nem no espaço (MACHADO, 2001).

O uso de recortes temporais não se sobrepõe ao estudo da dinâmica urbana. Mesmo sendo considerado um meio estático de análise, a utilização de seqüenciais permite a observação de diferentes estados de uma estrutura, onde essa relação causa e efeito, em uma espessura temporal de grande espectro, é possível ser abrangida.

Sobre esta questão, Machado (2001, p. 03) comenta sobre a análise da mudança ao longo do tempo e expõe a dificuldade em se apreender a dinâmica das estruturas urbanas. A autora afirma que, em cada período ou estado, a “forma e a hierarquia urbanas expressam funcionalidades ótimas para os atores sociais”, e isto é um preceito irreal, dada a mutabilidade constante do sistema complexo urbano.

A isso se adiciona a consideração de os sistemas urbanos serem ditos “abertos”, *i. e.*, de certas externalidades atuarem na medida que o sistema interage com o ambiente externo. A esta condição alia-se a propriedade evolutiva dos sistemas complexos.

Diz-se evolutivo quando um determinado sistema modifica-se ao longo do tempo. Isto não se traduz necessariamente em uma transformação global, podendo haver invariância em alguns setores em contrapartida a outras partes que irão modificar-se. Então, em determinado período, certas partes, ditas mais resistentes, conservam-se, e outras, menos resistentes a determinada ação, modificam-se, tudo acontecendo de uma forma dinâmica e concomitante.

Esta diversidade de localizações exercendo diferentes funções em várias escalas de atuação, aliada a uma heterogeneidade social, econômica, cultural e política, torna o meio urbano um ambiente complexo, um verdadeiro caleidoscópio multifacetado de possibilidades de acontecimentos.

Entretanto, a complexidade urbana não reside necessariamente na diversidade de seus elementos, e sim na diversidade de possibilidades de relações, tanto internas quanto externas, aliada a um caráter dinâmico permanente. E é exatamente esta diversidade, bem apontada por Jacobs (1996), a responsável pela vivacidade urbana.

⁴ Expressão da língua inglesa para designar realimentação em um dado sistema.

Por fim, este entendimento da cidade sistêmica complexa também é trabalhado no campo de estudos configuracionais urbanos, no qual se insere a Teoria da Sintaxe Espacial (HILLIER & HANSON, 1984). Isto porque há o entendimento de que os espaços urbanos estão interconectados, formando uma rede de lugares onde se desenvolve uma série de atividades sociais entrelaçadas, em que há interação entre a forma construída e as práticas sociais desenvolvidas no espaço urbano, e onde a definição de um quadro de maior ou menor integração espacial contribui para um maior ou menor interfaceamento social, que, por sua vez, contribui para a dinâmica de todo o sistema.

1.2 CIDADE: FORMA E CONFIGURAÇÃO:

Usualmente apreendemos a forma de uma determinada entidade tendo em vista o seu aspecto exterior, identificado por meio de leitura visual (LAMAS, 2000). Acerca do termo “forma”, Batty&Longley (1994) atentam para o fato de que vários outros significados são correlatos como, por exemplo, configuração, estrutura, organização e sistema de relações.

Assim, entende-se que a conformação final de uma entidade envolve a organização de suas diversas partes ou, no caso urbano, seria um arranjo espacial dos seus elementos formadores, de modo que o aspecto externo seja a representação de sua organização ou estruturação interna.

Neste sentido, Lynch (2001) expõe que a forma urbana é normalmente vista como o ambiente físico das cidades e seus elementos constituintes. Para Lamas (2000), a forma da cidade está estreitamente ligada à maneira como se organiza e se articula a sua arquitetura, entendida como a coleção de objetos edifícios existentes nas cidades. A forma de tais objetos, a sua localização e organização, o modo com que se relacionam com o entorno, é fundamental para a formação da forma urbana.

Para Harvey (1994, p. 69), “a aparência de uma cidade e o modo como os seus espaços se organizam formam uma base material a partir da qual é possível pensar, avaliar e realizar uma gama de possíveis sensações e práticas sociais”. Este pensamento vai ao encontro da crença de que a estruturação espacial das cidades é fundamental, no que se refere ao desempenho destas práticas sociais.

As cidades possuem pelo menos dois elementos constituintes: um elemento representado pelo seu conjunto espacial e um segundo elemento representado pelo conjunto de atividades sociais que ali se desenvolvem (KRAFTA, 2002).

Esta mesma condição Hillier (1996) apresenta quando conceitua cidades como sendo, fisicamente, estoques de construções conectadas pelo espaço e infra-estrutura e, funcionalmente, a base dos processos econômicos, sociais e culturais urbanos.

Tem-se, então, a base material, o “casco” urbano, e as práticas sociais ali desempenhadas. Isto gera uma situação de ação e reação entre espaço e os indivíduos urbanos de modo contínuo, com a sociedade requerendo espaços, construindo, transformando e ocupando espaços.

Esta situação de transformação contínua do meio urbano, e conseqüentemente da sua forma, resultam em um estado complexo de “*n*” concepções e ações de diversos autores sob variados contextos históricos. Com isso, as cidades carregam consigo um forte componente histórico em sua conformação espacial. Elas tipificam o produto de diversos estados temporais da sociedade humana. A forma física surge como uma expressão visível destes diversos estados pelos quais os processos urbanos passaram.

Podemos dizer, então, que a forma urbana emerge de um complexo processo, que envolve ação coletiva de múltiplos agentes em permanente estado de produção e transformação do espaço urbano na alocação das atividades sociais (KRAFTA, 2002).

A forma espacial, para Hillier&Hanson (1984, p.27) “emerge de duas maneiras: uma primeira, como um arranjo de pessoas no espaço locadas em termos de relações uma às outras, com um grande ou pequeno grau de agregação e separação, produzindo padrões de movimento e encontros, que podem ser densos ou esparsos, conforme o arranjo espacial”.

De uma segunda maneira, a forma surge como uma organização espacial de edificações, limites, caminhos, marcas, zonas, etc., de forma que o ambiente físico adquire um padrão definido (HILLIER&HANSON,1984). Como estas organizações espaciais urbanas estão atreladas, a forma material da cidade é, então, para Hillier (1989, p. 05), “um aspecto intrínseco de sua existência social”, ou seja, um aspecto destes processos urbanos.

Nesta relação espaço e sociedade, Hillier (1996) expõe que duas leis a governam, resultando na forma urbana. Uma primeira seria a “Lei de emergência espacial”, na qual as propriedades configuracionais globais do espaço aparecem como uma conseqüência necessária a partir de diferentes intervenções locais.

A segunda lei, para Hillier (1996), seria a da “Função genérica”, na qual restrições (barreiras) foram colocadas no espaço por meio do mais genérico aspecto da vida humana, que é o simples fato de ocupar e mover-se pelos espaços. Com isso, Hillier (1996, p.335) afirma que as formas espaciais urbanas “são expressões destas duas leis”.

O espaço urbano, então, em virtude de seu agenciamento humano, destina-se ao cumprimento de certas finalidades usualmente já definidas como urbanas, com uma formação social e um arranjo morfológico (RIGATTI, 1997), ou seja, são estes arranjos espaciais com seus vários elementos entrelaçados que possibilitam a emergência da forma das cidades como campo de práticas sociais.

Com o entendimento do conjunto de espaços urbanos⁵ como porções delimitadas, mas não isoladas, formando uma série de células espaciais, o sentido de configuração torna-se inerente e necessário para compreender o arranjo de tais elementos na estrutura urbana.

Assim, a forma urbana pode ser compreendida como uma rede de espaços cuja finalidade é suportar o desenvolvimento de práticas sociais urbanas. São espaços que, conforme Hillier&Hanson (1984) expõem, são condições materiais de encontros, movimentos e ocupações por parte dos indivíduos urbanos. Este entendimento passa, contudo, por um entendimento relacional da forma urbana.

Quando Lynch (2001, p. 53) interroga acerca do que seria a expressão “forma da cidade”, se seria apenas o ambiente físico, o “casco” urbano, ou abarcaria todo um conjunto de elementos e suas relações, está prenunciando a questão configuracional. Com isso, define a forma urbana como sendo a disposição espacial da população, suas relações, seus fluxos, além das características físicas que interferem nestas ações.

Vê-se, então, que este pensamento transpõe a noção de forma urbana como algo figurativo, apenas como conformação física da entidade espacial em si, partindo para um entendimento de relações entre os elementos. Usualmente o termo configuração⁶ é utilizado para designar a conformação de um objeto ou um conjunto de objetos em si, relacionando-se a aspectos como “conformar” e “dar forma” a objetos, relacionando-se a questões como dimensão, estilo, escala, etc, (RIGATTI, 1997).

Já no enfoque sistêmico dos estudos de morfologia urbana, este termo carrega mais do que um simples arranjo de peças, ultrapassando a questão de conformação em si, mas pensando nas questões relacionais (RIGATTI, 1997). A definição relacional de configuração é vista por Hillier (1996) no sentido de “relacionamento” entre todas as partes, formando uma complexa estrutura global interdependente. Observa-se então o necessário entendimento da forma urbana como um sistema envolvendo relações espaciais, o que Hillier (1996) define como sendo qualquer tipo de conexão, seja adjacência ou permeabilidade, entre dois espaços.

⁵ Aqui nos referimos apenas aos espaços abertos públicos cuja importância já foi salientada.

⁶ Configuração: Forma exterior de um corpo; aspecto, feitio, figura, conformação.

Para que uma relação entre elementos seja considerada como configuração, são necessários pelo menos três espaços, onde as relações entre dois espaços são modificadas conforme relacionamos um, outro ou ambos os espaços a, no mínimo, um terceiro (HILLIER, 1996, p.34).

Desse modo, segundo Hillier&Hanson (1984), não devemos analisar a forma urbana em termos de imagens, mas sim da configuração espacial, abandonando um nível de aparências formais para investigá-las em termos de relações entre partes. A própria noção de forma urbana. Este pensamento acerca da configuração de assentamentos pode ser bem apreendido pelo que expõe Rigatti (1997)

A configuração de um assentamento é o conjunto das relações existentes entre cada espaço do sistema com os demais. Isto implica que cada espaço possui um papel no conjunto que é determinado por sua posição relativa neste assentamento. Cada vez que se reestruturam partes de um conjunto, modifica-se todo o sistema de relações no seu interior. Isto significa que, mesmo intervenções localizadas que alterem os espaços em pequena escala, tem repercussões a nível global, por modificar a posição relativa dos espaços, tanto localmente quanto no conjunto.
(RIGATTI, D., 1997, p. 216-217)

Com isso, percebe-se a complexidade da forma urbana ao possuir múltiplos espaços com variadas relações espaciais. Para Rigatti (1997), um assentamento qualquer apresenta a formação de um campo de encontro potencial entre pessoas de diferentes categorias, moradores ou estranhos.

A importância dos arranjos espaciais de assentamentos, e suas diferentes configurações, é ressaltada tanto por Rigatti (1997) quanto por Hillier&Hanson (1984), quando expõem o fato de que diferentes configurações possibilitam diferenciados tipos de relacionamento entre espaços e, conseqüentemente, diversas formas de ocupá-los e mover-se através dos mesmos. Por conseguinte, as relações sociais serão afetadas a cada novo estado configuracional.

As cidades surgem como resultado de ações realizadas por muitos agentes individuais. Em outras palavras, as cidades são fundamentalmente sociais. Esta impressão reforça o caráter sistêmico do ambiente urbano, onde a multiplicidade de agentes e espaços produzem uma série de eventos onde a interação entre todos é o cerne desta questão. Interação social é fundamental para o funcionamento do meio urbano. Jacobs (1969) já apregoava a necessidade

de rever os fundamentos do planejamento urbano moderno em função da perda deste caráter interativo nos ambientes planejados.

A questão da interação social e os *layouts* urbanos são fundamentais na compreensão de vários aspectos da vida nas cidades. Promover ou restringir contatos acarretam efeitos em âmbito local e global com repercussões sociais, econômicas e até políticas, onde o controle do espaço e das interações revela-se como um importante instrumento de controle de poder (HELSLEY & STRANGE, 2005).

1.3 A FORMA URBANA COMO UM SISTEMA DE ESPAÇOS:

A forma urbana é composta por vários elementos que, juntos, acabam por reforçar a imagem de cidade. Têm-se árvores, postes, placas, ruas, edificações, etc. Tudo isto, disposto espacialmente em determinado sítio, conforma a cidade.

Já em termos de espaço, poderíamos definir uma cidade como sendo, em última instância, um conjunto de espaços livres e espaços ocupados ou, simplesmente, cheios e vazios, com os espaços de circulação públicos representando os “vazios”, e massa edificada representando os “cheios”.

Com isso, os espaços urbanos podem ser classificados como sendo espaços públicos ou privados, abertos ou fechados (RIGATTI, 1997; KRAFTA, 2000). Nestas categorias de espaços consegue-se abarcar a totalidade dos tipos de espaços existentes nas aglomerações urbanas.

Esta categorização está atrelada, também, à capacidade de ocupação e movimento das diversas categorias sociais. Os espaços abertos públicos, chamados de “espaços-canais” por CROWTHER & ECHENIQUE (1975), justamente por atuarem como condutores de movimento, informação e energia entre partes do sistema urbano, são os mais importantes, pois neles concentra-se o campo das práticas sociais⁷ em maior grau (RIGATTI, 1997).

Os espaços públicos abertos são todos aqueles onde os indivíduos podem acessar, percorrer, ocupar ou desenvolver atividades livremente⁸. São constituídos pelas áreas de domínio público como parques, ruas, praças e demais logradouros públicos. São espaços contínuos, interligados, formando nas cidades uma verdadeira rede de espaços livres. Pode-se

⁷ Práticas sociais aqui entendidas como o campo de encontros das pessoas nas vidas cotidianas (HOLANDA & GOBBI, 1988).

⁸ Excetuando-se os impedimentos de ordem moral, cultural ou legal que impedem certas atividades em alguns espaços públicos.

dizer que os espaços públicos abertos são os interstícios espaciais dos espaços privados urbanos.

Esta rede de espaços livres interconectados estrutura a cidade. Para KRAFTA (2000), eles possibilitam que a cidade seja conhecida e experimentada, seja pelos seus moradores ou pelos estrangeiros. A conectividade destes espaços permite um número de possíveis percursos, possibilitando que se constituam em locais de encontros e comunicação (movimento e presença) (RIGATTI, 1997).

O papel desempenhado por estes locais é de suma importância para a vivacidade urbana. DEL RIO (1990) salienta que estes espaços livres são tão importantes quanto o espaço edificado. O autor expõe ainda que a importância destes espaços não reside na quantidade dos mesmos, e sim nas suas relações com o contexto urbano e as atividades que se desenrolam ao seu redor, bem como naquelas que, devido a sua existência e características, são facilitadas a acontecer (DEL RIO, 1990).

Já os espaços privados são de uso e acessibilidade seletivo e restritivo. A capacidade do indivíduo em obter acesso a tais espaços depende de fatores como, por exemplo, o engajamento no grupo controlador destes espaços. Por isso, são locais onde o desenvolvimento de práticas sociais fica restrito a grupos sociais com acesso a estes espaços.

Nesta categoria estão incluídas as edificações. Estes objetos estão dispersos pelo meio urbano e dão forma às cidades, apresentando uma mobilidade proporcional às necessidades das populações. Para Lamas (2000), o espaço urbano depende dos tipos edificados e da maneira como se agrupam. Isto, além de interferir na forma em si, atua também no modo com que o espaço público é agenciado, com maior ou menor intensidade, dado o número de constituições ou relações entre os espaços edificados e os espaços públicos de movimento.

Estas edificações, ao serem dispostas no solo urbano, acabam criando novos espaços e, principalmente, atuando nos modos de relacionamento entre os espaços urbanos e os próprios artefatos edilícios.

É neste sentido que Hillier&Hanson (1984, p. ix) expõem que “a arquitetura estrutura o sistema de espaços que vivemos e nos movemos” ou seja, ademais um artefato arquitetônico, por si só, ser especial, em função de conter espaço passível de práticas sociais, o seu arranjo no espaço também produz novos espaços .

Isso evidencia a importância dos arranjos espaciais que estruturam os espaços livres e que, conseqüentemente, estruturam a vida social urbana, restringindo ou facilitando encontros, fomentando ou coibindo o interfaceamento social entre diversas categoriais sociais (HILLIER&HANSON,1984).

Mas a alocação de tais artefatos não ocorre a esmo. Além de seguir certos preceitos ditados por paramentos regulatórios urbanísticos específicos, em termos de sua formatação, ela apenas preenche ou deixa de preencher espaços destinados a este fim, definidos no traçado ou desenho da cidade.

Os edifícios estão contidos em outra unidade espacial, que é o lote, fruto do parcelamento urbano. O lote atua também junto à massa edificada, condicionando sua forma e o modo com que estabelece relações com o espaço público. Como Lamas (2000) acentua, desde outrora a edificação urbana foi interdependente do lote.

Como espaço privado, o lote atua, muitas vezes, como um espaço de transição entre o espaço aberto público e as edificações, pois, embora seja privado, restritivo ao acesso de qualquer indivíduo, muitas vezes possui uma permeabilidade visual que permite uma apreensão de conteúdo por ambas as partes, seja do edifício ou do espaço público.

Já o lote, por sua vez, está contido em uma instância espacial maior, representada pelo quarteirão. Por sua definição mais usual, o quarteirão, ou quadra, como é conhecida em função de sua forma mais usual em quadriculas, é uma porção de espaço delimitado por vias. O quarteirão em si representa então uma célula espacial que contém todo um conjunto de massa edificada urbana.

Este conjunto de elementos morfológicos supra citados constitui o tecido urbano. Krafta (2000) entende por tecido urbano o conjunto articulado de formas construídas e espaços abertos, compostos segundo regras compositivas, que produzem ordem espacial (padrão de ocupação do solo).

Por fim, neste trabalho, a forma urbana será analisada em termos de seu sistema espacial, considerando apenas estas duas categorias: espaços livres, representados pelos espaços públicos, e espaços ocupados, representados pelos quarteirões. É sobre este binômio que será aplicado o ferramental de análise da Sintaxe Espacial.

1.4 FORMA EM EXPANSÃO: O CRESCIMENTO URBANO:

O fenômeno do crescimento urbano tem sido um evento presente, cujos efeitos são marcantes na estrutura sócio-espacial das cidades. A simples questão de expansão e transformação do território urbano envolve um contexto amplo, de aspectos sociais, econômicos, em um processo complexo que envolve questões que extrapolam a simples transformação espacial.

O contexto do qual deriva e em que está inserido o crescimento urbano envolve os meios sociais, econômicos, políticos, históricos e culturais, tanto em um plano local, onde se procede materialmente o evento, quanto num plano superior, dado que certas decisões, principalmente em níveis políticos e econômicos, são realizadas em instâncias além da territorialidade urbana.

Com isso, o estudo deste fenômeno tem atraído as atenções de diversas áreas do conhecimento científico. Isto é devido tanto ao caráter múltiplo e complexo do evento, na origem de suas causas, quanto ao raio de abrangência dos seus efeitos nas estruturas urbanas, observáveis em escalas local e global.

A complexidade do fenômeno, em função da gama de processos envolvidos, é relativamente recente, visto o panorama de urbanização experimentado principalmente no século passado, e faz com que BATTY *et al* (1999, p.01) afirme que “nossa compreensão dos processos de crescimento é rudimentar, apesar de pelo menos 50 anos de esforços nas suas análises”.

Essa afirmação decorre não só desta magnitude recente do evento, mas da evolução dos estudos urbanos, seja no arcabouço teórico quanto no desenvolvimento de novos ferramentais de análise, principalmente com o advento da utilização da informática e sua capacidade de agilizar o processamento de informação.

Quanto à importância do estudo do fenômeno do crescimento urbano, Clark (1991) expõe que reside no fato de que este evento ocorre de forma generalizada em “n” lugares distintos, que presenciaram este acontecimento em suas estruturas urbanas em vários períodos históricos, ocasionado por “n” fatores. Além disso, implicações amplas nos sistemas sócio-econômicos, políticos e culturais advém deste processo. Isto, segundo Clark (1991), evidencia também a complexidade do fenômeno e de sua investigação.

Para Panerai *et al* (1983), o estudo do crescimento urbano é importante, e o autor expõe basicamente três motivos para tais investigações: primeiramente, porque estes estudos oferecem uma “apreensão global da aglomeração em uma perspectiva dinâmica”. Isto se refere ao conjunto de instantes da existência da aglomeração. Para Panerai *et al* (1983), a cidade possui uma precária estabilidade da sua coesão interna, entremeada por períodos de ruptura e saltos em seu desenvolvimento. Temos então o estado atual sendo apenas mais um instante deste momento evolucionário.

Um segundo motivo exposto por Panerai *et al* (1983) é a capacidade do estudo, ao montar-se o quadro evolutivo de uma aglomeração urbana, de revelar certos “pontos fixos” de

suas transformações e, com isso, permitir um entendimento acerca tanto da estrutura em si quanto do seu funcionamento.

Por último, Panerai *et al* (1983) expõe que é fundamental considerar o contexto local da aglomeração, ao invés de proceder a uma simples comparação entre diferentes estruturas urbanas. Isso reforça a importância dos quesitos “lugar” e a sua “função” neste contexto na qual está inserida.

Já Aymonino (AYMONINO, C., 1969 *apud* PANERAI *et al*, 1983) ressalta que a análise de uma cidade, iniciada pelo estudo do seu crescimento ao longo do tempo, é “uma forma de captar a sua forma global”. Tem-se, então, ao passo do reforço da importância do estudo do crescimento urbano, ressaltada a necessidade de uma apreensão do todo, da forma global da estrutura. Na mesma linha, AYMONINO expõe:

A forma urbana é um processo contínuo... e, se é bem possível descrevê-la ou caracterizá-la em um período concreto, não se pode, todavia, deixar de ter em conta, para poder compreendê-la, o estudo dos períodos anteriores que tenha condicionado seu desenvolvimento e que literalmente a tenha conformado. (AYMONINO, C., 1969 *apud* PANERAI *et al*, 1983, p. 29)

Como em qualquer outra situação, ao crescimento urbano também se pode aplicar o binômio causa e efeito, derivado de vários processos, simultâneos ou não. No campo econômico, por exemplo, ele atua como causa no que se refere às novas fronteiras para o capital, assim como introduzindo novas localizações passíveis de agenciamento. Como efeito dos processos econômicos, o crescimento urbano é uma faceta do modo de produção capitalista, pois consiste em “produção do espaço”, como diversos autores trataram deste enfoque (HARVEY, 1990; CASTELLS, 2000; LEFÈBVRE, 1972).

Já no campo político e gestor do território urbano, as expansões urbanas, ao mesmo passo que fomentam novas preocupações e buscas pela sua regulação, por meio de dispositivos legais, são também consequência dessa mesma regulação, falha em alguns pontos. Este panorama de urbanização, e nisso insere-se o crescimento urbano, tem-se estabelecido muitas vezes de forma precária, devida, em parte, a um escasso ou inexistente planejamento do meio urbano (BARROS&SOBREIRA, 2003).

Quanto à conformação espacial das cidades, o fenômeno do crescimento urbano usualmente é visível por meio das transformações no “casco” urbano, cujos aspectos estão

estritamente conectados à capacidade do indivíduo localizar-se e mover-se pela estrutura urbana.

Para Hillier&Hanson (1984), as mudanças espaciais não são apenas um subproduto de mudanças sociais, são parte e causa dela própria, ou seja, o crescimento espacial urbano não deriva apenas de um contexto socioeconômico, ele deriva, em parte, de um próprio contexto espacial. A própria forma da cidade condiciona a forma futura ou o seu crescimento futuro.

Em suma, o crescimento urbano é um fenômeno complexo, presente e indissociável do contexto urbano, cuja origem remonta a uma ampla gama de fatores, na qual sua investigação é fundamental para a compreensão da evolução da forma urbana em aglomerações e suas repercussões nas práticas sociais.

1.4.1 Modos de crescimento urbano:

O crescimento apresenta diversas formatações. Ele pode representar uma expansão da forma urbana, ou apenas transformá-la, sem novos agenciamentos de espaços ao contexto existente. No primeiro caso temos o crescimento por extensão e, no segundo, a densificação urbana.

Primeiramente, podemos organizar os modos de crescimento urbano em dois grandes grupos, quanto a sua localização na estrutura espacial urbana, como sendo interno ou periférico, em relação à malha urbana vigente (LAMAS, 2000).

O crescimento interno geralmente ocorre sob a forma da densificação, caracterizado por substituições dos elementos do ambiente construído, e por uma intensificação na ocupação de áreas usualmente centrais, com o preenchimento de áreas vazias no interior da malha urbana.

O segundo tipo situa-se em regiões periféricas, consistindo em um crescimento por extensão, baseando-se na conversão de áreas para o uso urbano e na adição de novos elementos de tecido urbano junto à estrutura existente (PANERAI *et al*, 1983).

O crescimento por extensão, por sua vez, é a forma mais utilizada (RIGATTI, 2001), sendo o crescimento periférico um tipo comum em cidades de países subdesenvolvidos, com estas novas porções de espaço sendo comumente de uso residencial de baixa densidade (BARROS&SOBREIRA, 2003; TORRENS&ALBERTI, 2000). Este estado de transformação do panorama urbano é ressaltado por Seabra

O padrão periférico de crescimento, processo pelos quais áreas rurais foram sendo sucessivamente incorporadas à textura urbana, acabou formando um enorme tecido urbano sempre em expansão, no qual se sucedem loteamentos/ônibus/fábricas/trens/bairros operários... depois COHABs, metrô... (SEABRA, O. 2000, p.74)

Uma diferença a ser ressaltada entre estas duas formatações do crescimento urbano refere-se ao agenciamento de novas áreas ao uso urbano. O processo de densificação, ao contrário do crescimento por extensão, implica em uma troca de uso, ou um reaproveitamento de índices construtivos, intensificando o uso, mas não implica em incorporar uma nova porção de solo ao meio urbano (RIGATTI, 2001).

Podemos, então, definir crescimento urbano por extensão como sendo “o processo de incorporação de áreas ainda não urbanas para o uso urbano” (RIGATTI, 2001, p.02). Este tipo de crescimento pode ser observado sob a forma de loteamentos, condomínios horizontais, conjuntos habitacionais e ocupações irregulares, como favelas, por exemplo. Este processo caracteriza-se por ser uma justaposição de uma porção de tecido urbano junto ao preexistente, não necessariamente articulado com seu entorno.

Este tipo de crescimento decorre de dois motivos principais: um primeiro, cujo modelo geográfico de crescimento espraiado possui causa e efeito advindo da especulação imobiliária, é um fenômeno geral, deixando de estar localizado nas grandes capitais para emergir em cidades de vários portes (SANTOS, 2005). Um segundo motivo caracteriza-se na implantação de conjuntos habitacionais pelo poder público, usualmente em áreas periféricas em função do baixo valor das mesmas.

Ainda sobre o crescimento por extensão, podemos classificá-lo, conforme a sua relação com o tecido preexistente, em crescimento contínuo ou descontínuo (PANERAI *et al*, 1983). O crescimento contínuo é aquele que, em cada etapa da expansão urbana, o crescimento ocorre como um prolongamento do existente (PANERAI *et al*, 1983).

Com isso, a aglomeração mantém a forma como uma entidade única. Conforme Panerai *et al* (1983), o crescimento orgânico observado em algumas cidades exemplifica este caso. Este crescimento pode ocorrer de forma celular ou em bloco, nas bordas da urbanização.

Já o crescimento descontínuo é aquele que apresenta uma fragmentação da área urbanizada, tendo áreas livres entremeadas com áreas urbanas. É uma forma bem usual nas cidades atuais, fomentada por uma plena regulação urbanística, na qual o espaço urbano fica à mercê de ações especulativas imobiliárias.

Usualmente, o crescimento ocorre ao longo de linhas de crescimento, sendo que o sistema viário que conecta o núcleo urbano aos seus arredores geralmente atua como linhas condutoras da forma urbana.

Depara-se, então, com duas situações imediatas em relação ao crescimento urbano e os sistemas de transportes: uma primeira, independente dos sistemas em si, com o aporte de um sistema de transporte a posteriori com vistas a conectar estas novas regiões ao preexistente; uma segunda, onde as vias já existem e o crescimento ocorre ao longo destas vias.

Acerca desta relação entre expansão urbana e sistemas de transportes, Villaça (2001) expressa que, sem cair em um determinismo dos transportes, há que se considerar a influência dos sistemas de transportes não só na expansão de aglomerações como também no surgimento e conformação espacial dos assentamentos urbanos.

Já Le Corbusier (2000) afirmava que todas as cidades do continente europeu foram traçadas pelas “mulas” ao se referir ao caminho antigos formatados para aquele tipo de transporte na qual originaram algumas cidades.

O sistema viário atua então como um suporte ao crescimento que se desenvolve ao largo de seu traçado. Pode ser um crescimento “orgânico” quando estas linhas são anteriores ao crescimento, e artificial quando estas vias são projetadas (PANERAI *et al*, 1983). Por vezes, tal sistema viário, em função do tipo de tráfego a que se destina, acaba sendo inserido na malha urbana, assumindo funções locais tanto quanto regionais, gerando graves conflitos de tráfego.

2 A FORMA URBANA E SUAS LEITURAS: A SINTAXE ESPACIAL

Literalmente, morfologia⁹ é o estudo das formas. Tais estudos de morfologia estão presentes em diversas áreas do conhecimento, como biologia, anatomia humana e animal, lingüística, arquitetura e urbanismo, dentre outras tantas. Estes estudos centram-se na descrição das formas, sua formação e conformação através do tempo. Sua principal característica é o fato do estudo da forma de um determinado artefato em si.

Segundo Lamas (2000), o termo “morfologia” designa o estudo da *configuração*¹⁰ e da estrutura exterior de um objeto. O autor ainda define a morfologia como sendo uma ciência do estudo das formas, a qual conecta-se com os fenômenos que os originaram. Já Morfologia Urbana, Lamas (2000) define como sendo os estudos dos aspectos exteriores e suas relações recíprocas, de modo a definir e explicar a paisagem urbana e sua estrutura.

Para Batty&Longley (1994, p.10), o entendimento da morfologia urbana deve ser absorvido de um modo amplo, onde segundo eles, “a morfologia das cidades pode ser compreendida em termos de sua forma e processos, escala e aspecto, sua estática e dinâmica”. Moudon (1997), por sua vez, entende a morfologia urbana como um campo interdisciplinar, emergindo da geografia ou arquitetura e planejamento urbano. Já para Samuels (1986, *apud* DEL RIO, 1990), morfologia urbana é um estudo analítico da produção e modificação da forma urbana no tempo.

Outra questão abordada por Batty&Longley (1994) diz respeito à mudança de entendimento da forma urbana e seu planejamento durante o século XX quando, primeiramente, a questão estética esteve em um primeiro plano para, posteriormente, dar lugar à questão funcional, ou seja, da busca do belo passou-se para a busca do uso racional e economicamente eficiente.

Todas estas definições correspondem às várias noções de morfologia urbana, empregadas conforme o enfoque dado à forma urbana e suas relações. Nos estudos de morfologia urbana existem duas vertentes principais: uma, de abordagem figurativa, e outra, configuracional. O primeiro refere-se ao estudo do objeto em si, pela sua forma, composição e

⁹ Em [lingüística](#), **morfologia** é o estudo da estrutura, da formação e da classificação das palavras. A peculiaridade da morfologia é estudar as palavras olhando para elas isoladamente e não dentro da sua participação na [frase](#) ou [período](#). À esta característica, se contrapõe os estudos de Sintaxe onde as relações entre os elementos e os papéis a que estes possam representar em um determinado conjunto, é que são levados em conta. É neste sentido que a Sintaxe Espacial se contrasta em relação à morfologia urbana qualitativa.

¹⁰ Configuração usado aqui de modo diverso do utilizado na Sintaxe Espacial. No item referente à Sintaxe Espacial, o significado do termo será debatido.

significados. Já a abordagem configuracional centra-se nos estudos dos sistemas espaciais segundo suas relações, constituições e conexões.

Sociedade e espaço urbano possuem uma forte relação mútua. É na dimensão espacial que a sociedade expressa e imprime suas características. Por sua vez, o território também tem sua força perante a sociedade. Pode-se dizer que há uma relação de forças de ação e reação de ambas as partes em uma interação constante.

O espaço urbano é um produto de uma construção coletiva social. Esta construção é traduzida pela configuração urbana. Esta configuração dota-se de uma dinâmica ao longo do tempo, podendo ser capturada através da identificação de seus estados configuracionais.

O processo de transformação urbana é um processo contínuo, e nesse processo há uma disposição espacial da sociedade em um movimento também contínuo sobre o território. Esta distribuição espacial dos habitantes pode ser capturada em seus diversos instantes para uma busca da lógica de cada momento.

A apropriação e a transformação de um espaço urbano podem ser entendidas como um processo inerente à sociedade que interage entre si e com o ambiente ao seu redor. Para CASTELLS (2000), a questão urbana precisa ser sensível ao contexto temporal e espacial, onde cada tipo de cidade (ou o espaço urbano apropriado como um todo) é o que a sociedade historicamente decidirá. Soja (1993), por sua vez, afirma que o espaço urbano é um processo cultural cumulativo que, ao longo dos tempos, revela a história e os costumes da sociedade em que nele está inserida.

Embora seja possível reconhecer que o espaço urbano está diretamente ligado aos atores sociais, ainda não se pode afirmar qual seria o grau de relação que há entre o desenvolvimento da forma urbana e os processos sociais. Nesta mesma direção, Hillier (1997, p 335) ressalta que “... O desenvolvimento espacial e físico de cidades é um reflexo do processo social e econômico que prove as razões para sua existência” .

Estudar o espaço urbano como elemento capaz de interferir na integração ou segregação dos indivíduos, enquanto possibilidade de encontros interpessoais, é uma possibilidade, dentre os processos de leitura da cidade providos pela Teoria da Sintaxe Espacial (HILLIER & HANSON, 1984) onde, através de medidas extraídas do tecido urbano, é possível identificar o grau de acessibilidade espacial ou integração da estrutura urbana.

Na verdade, a grande questão envolta no discurso da Sintaxe, e que parece ser uma das questões fundamentais no processo de ordenamento territorial da população, é a acessibilidade. Localização e acessibilidade, em uma primeira análise, caminham lado a lado. Neste sentido, investigar a disposição espacial da população, relacionando-a com os padrões

de acessibilidade das tramas urbanas delimitadas para esta pesquisa, parece ser de grande utilidade para a compreensão da dinâmica urbana.

O estado de como os atores sociais estão dispostos no tabuleiro urbano, acrescidos da dinâmica temporal, bem como a observância da dinâmica da integração espacial, extraída da configuração do tecido urbano, remetem para a observação das possíveis tendências de distribuição espacial ao longo do tempo e em função da acessibilidade da trama urbana.

Nesta investigação, dever-se-á utilizar, então, o instrumental de análise disponibilizado pela Teoria da Sintaxe Espacial, onde, por meio da extração e análise das medidas sintáticas, tais como a integração e a conectividade, por exemplo, será possível verificar o grau de alteração do panorama da configuração espacial urbana ocasionado por um processo de expansão urbana.

O meio urbano, dada a sua complexidade e multiplicidade, é passível de múltiplas leituras para a compreensão global de sua estrutura. Uma das possíveis leituras do espaço urbano é oferecida pela Teoria da Sintaxe Espacial e seu método de análise da forma urbana.

2.1 SINTAXE ESPACIAL: ASPECTOS METODOLÓGICOS:

A Teoria da Sintaxe Espacial disponibiliza um instrumental de análise que contém diversos procedimentos que envolvem a manipulação e decomposição da grelha urbana no intuito de extrair as medidas sintáticas de mensuração dos atributos urbanos especificados pela teoria. Este método de análise de assentamentos denomina-se “*alpha-análise*”¹¹ (HILLIER&HANSON, 1984).

Para Peponis (2001), a Sintaxe Espacial caracteriza-se por possuir um procedimento inicial de caráter puramente geométrico, e em procedimentos posteriores baseados em propriedades topológicas representadas por gráficos. A base do método consiste em uma decomposição axial¹² e convexa¹³ dos espaços do tecido urbano analisado.

Para a análise dos *layouts*¹⁴ urbanos, o modelo vê o assentamento como um sistema bipolar, organizado entre os espaços do tipo X, um domínio local, constituídos pelas barreiras

¹¹ O método de análise de assentamentos proposto pela Teoria da Sintaxe Espacial (HILLIER & HANSON, 1984)

¹² Definido pela maior linha possível de se inserir em um espaço convexo, de modo que atravessem o maior número de espaços convexos em apenas dois pontos de seus perímetros...(HILLIER & HANSON, 1984).

¹³ O espaço aberto mais “gordo” possível de se definir entre um conjunto de barreiras. (HILLIER & HANSON, 1984)

¹⁴ *Layouts* urbanos são arranjos morfológicos originados por associações espaciais entre os elementos de composição urbana, as barreiras e os espaços abertos. (RIGATTI, 2000)

ou edificações, e pelos espaços do tipo *Y*, um domínio global, constituído pelo sistema externo ao assentamento. Com este entendimento, pode-se imaginar um plano espacial livre (*Y*), e na medida em que o assentamento se transforma, com a inclusão, retirada e transformação das “ilhas espaciais” (*X*) (ver figura abaixo), a forma dos espaços intersticiais, os espaços convexos, na qual ocorre o movimento e os encontros, modificam-se, alterando a forma como os espaços anteriormente se articulavam.

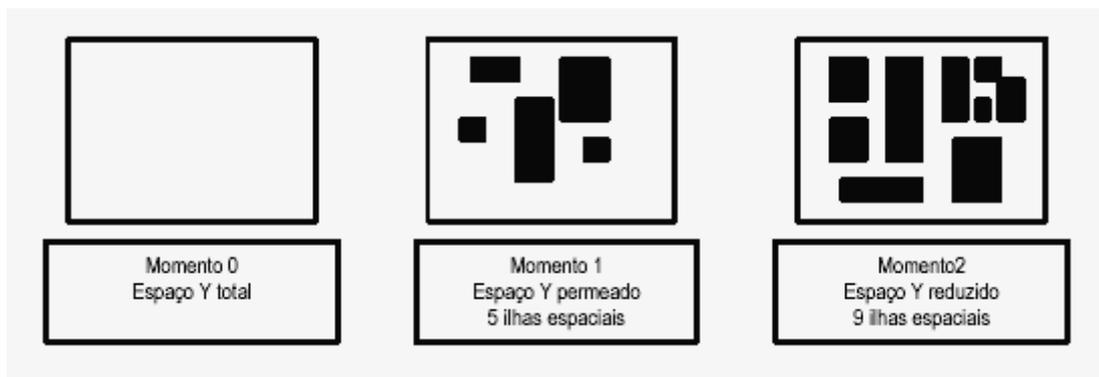


Figura 6. Exemplo de espaço livre e barreiras Fonte: O Autor

Em um momento “0”, há o espaço em um estado puro. Em um momento “1”, após um conjunto de decisões e ações por parte dos agentes responsáveis pela construção e transformação do espaço urbano, são inseridos os artefatos edilícios, constituindo-se nas barreiras, iniciando uma moldagem do espaço, resultando em espaços intersticiais articulados entre si, constituídos ou não. O momento “2” seria um estado calcado nas transformações espaciais, originadas na mudança das expectativas dos agentes e também em um novo contexto sócio-econômico e cultural urbano.

A estrutura espacial organizada entre estes dois extremos (*X* e *Y*) é vista como um meio de possibilitar dois tipos de interface: entre os próprios habitantes do sistema, e entre estes e os do sistema global estrangeiro. O sistema espacial urbano fica então reduzido a duas categorias espaciais opostas: as barreiras, representadas usualmente pelos quarteirões, sendo os obstáculos ao movimento, e os espaços livres públicos, os interstícios entre as barreiras, sendo o palco do movimento urbano.

Com este entendimento, a partir daí é possível, através da transformação dos espaços abertos em segmentos de reta, extrair uma série de dados explicitados pelas medidas sintáticas, como, por exemplo, integração e conectividade, que permitem uma caracterização do sistema, tanto em um âmbito local quanto global de toda a estrutura espacial analisada.

As propriedades sintáticas de um espaço constituem-se na sua descrição. Por meio da *alfa-análise* é possível estabelecer uma descrição de uma estrutura espacial. Ao inserir a questão da descrição numérica da análise sintática, tem-se por objetivo um aprofundamento das descrições, através de expressões concisas das propriedades relacionais complexas dos espaços e do sistema como um todo.

2.1.1 O mapa axial:

A base operacional da sintaxe é a decomposição dos espaços em mapas axiais e mapas convexos. A partir da transformação dos espaços abertos em segmentos de retas é possível, através do computador, fazer uma comparação de cada linha com o restante das linhas do sistema, e o resultado dessas medições nos informa sobre propriedades importantes, como integração, conectividade, controle e profundidade, o que nos permite uma caracterização dos sistemas.

O espaço construído é, em última instância, medido como um padrão de integração e segregação, distinções e interfaces, similaridades e diferenças, acesso e exposição (PEPONIS, 2001). Para a operacionalização da análise sintática, é necessário elaborar o mapa axial da área em estudo. O mapa axial consiste em uma representação gráfica na qual se traça a maior reta que cruze o maior número de espaços convexos, sem sobrepor as barreiras. Isto gera uma trama de linhas representativas da estrutura de conexões existente na grelha analisada.

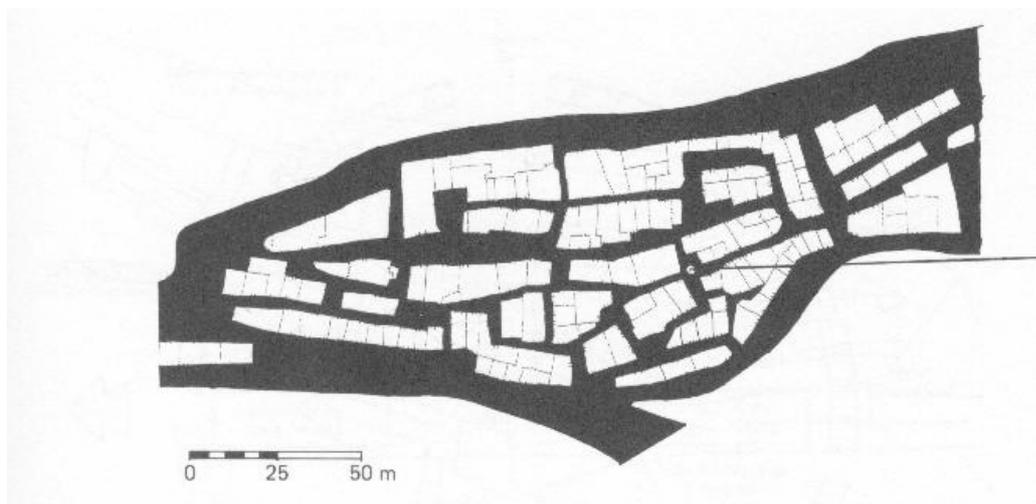


Figura 7. Exemplo de mapa de barreiras - Fonte: (HILLIER&HANSON, 1984)

Já Penn (2003) salienta que, nos mapas axiais, a distância métrica é eliminada, constando apenas questões topológicas, como a conexão entre as axiais; é patente que, ressalta Penn (2003), linhas mais compridas “tendem a ter um grande número de intersecções do que outras linhas”, embora esta não seja uma condição e sim uma circunstância.

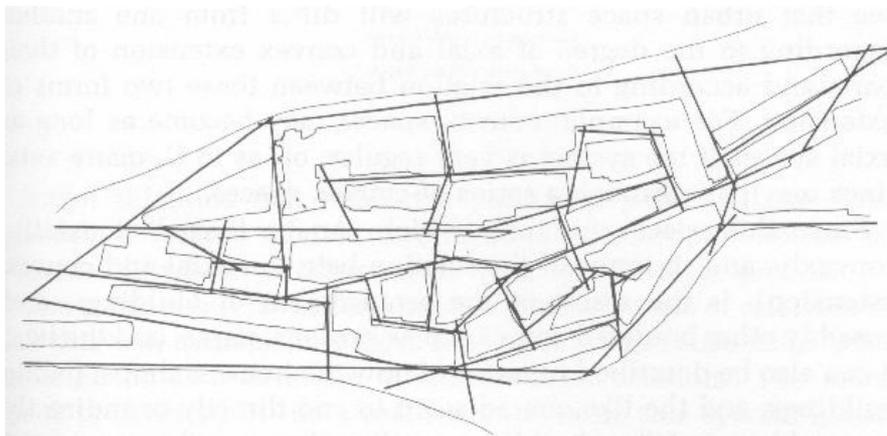


Figura 8. Exemplo de mapa axial - Fonte: (HILLIER&HANSON, 1984)

A representação dos espaços convexos permite exibir o sistema espacial como um conjunto de unidades em duas dimensões (HOLLANDA, 2002). Já a técnica da axialidade permite decompor o *layout* em unidades de apenas uma dimensão.

Tendo-se o mapa das barreiras, particiona-se os espaços livres em espaços convexos, a partir do maior espaço convexo existente. Após esta operação, traçam-se as linhas axiais, partindo das linhas com maior alcance e que transpassem o maior número de espaços convexos possíveis. Com isso, tem-se o mapa axial pronto para ser processado em softwares específicos, como o Axman®¹⁵, Orangebox®¹⁶ ou o Mindwalk¹⁷, ou, ainda, um *plug-in* do *software* ArcView na versão 3.3 denominado Axwoman (Jiang *et al* 2000). Deste modo são extraídas as medidas sintáticas dos mapas axiais processados.

¹⁵ Axman® é uma aplicação usada para analisar mapas espaciais urbano. O software Axman® constrói um gráfico da configuração de linhas axiais e interpreta as linhas como nodos do gráfico e conexões entre linhas com as extremidades do gráfico. Fonte: <http://www.spacesyntax.org/software/index.htm>

¹⁶ OrangeBox® proporciona um processo rápido de arquivos do Axman®, mas não tem as capacidades analíticas de software do Axman®. O software habilita um processamento de sistemas grandes rapidamente e também é usado para processar a um raio diferente de 3 e “n” (um processo que às vezes causa dificuldades em Axman). Fonte: <http://www.spacesyntax.org/software/index.htm>

¹⁷ Figueiredo, L., 2002, Mindwalk, version 1.0, space syntax software. Disponível em: <http://www.mindwalk.com.br>

2.1.2 As principais medidas sintáticas:

Na composição do método de análise espacial da Sintaxe Espacial, a quantificação dos atributos da configuração espacial é realizada pela extração de “medidas”. São várias as medidas sintáticas que são utilizadas, conforme o tipo de análise que se queira empreender, exibindo as propriedades configuracionais de um dado sistema espacial.

Assim, conforme expõe Rigatti (1997, p.176), “as medidas sintáticas são, então, propriedades configuracionais transformadas em um padrão medido, possibilitando análises e comparações” .

Outra questão acerca das medidas sintáticas está na classificação, conforme as formas de organização do espaço urbano em dimensões local e global, em medidas sintáticas de organização local e global (RIGATTI, 1997). Neste trabalho serão estudadas estas questões concernentes às medidas sintáticas de organização global e local, por meio das características de sua axialidade, ou seja, da unificação de seus espaços convexos por meio de linhas axiais (RIGATTI, 1997).

As medidas utilizadas para este trabalho serão a integração, nas escalas global (RN) e local (R3), a conectividade, bem como as correlações de inteligibilidade e sinergia, além da força do núcleo de Integração, que serão detalhadas nos itens a seguir.

2.1.3 Medida de Integração:

Basicamente, os estudos dos *layouts* concentram-se nas avaliações dos graus de acessibilidade relativa entre os espaços, retratando níveis de integração e segregação espacial. A noção dos conceitos de Integração e Segregação envolve a questão da profundidade dos espaços, onde a profundidade média das linhas axiais é baseada no número de passos topológicos necessários para se alcançar todas as outras linhas do sistema (HILLIER&HANSON, 1984). Quanto mais profundo um sistema, mais segregado globalmente ele estará, e vice-versa.

Isto, então, refere-se, em termos topológicos, à acessibilidade de um espaço dentro de um sistema. Isto é possível ser visualizado conforme a figura abaixo, onde o sistema é dito “raso” quando, a partir do espaço-raiz, há apenas uma linha a percorrer para acessar os demais espaços. Assim, linhas ditas “rasas” tendem a “puxar” para si todas as demais, integrando o

sistema, sendo que uma linha profunda, por sua vez, tende a afastar de si todas as demais, resultando em um espaço mais segregado (RIGATTI,1997).

No sistema de profundidade máxima, o arranjo espacial exemplificado ocasiona a emergência de espaços profundos em relação ao espaço-raiz. A profundidade aumenta na medida em que, para acessar um determinado espaço, é preciso percorrer outras linhas.

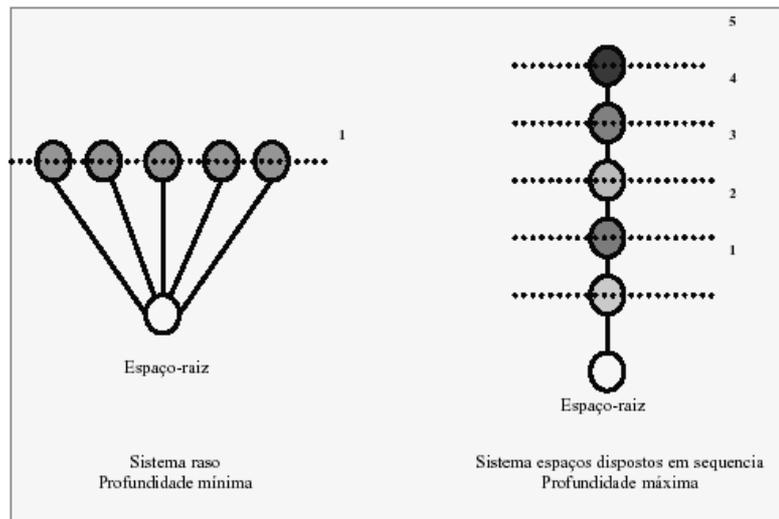


Figura 9. Esquema de espaços exibindo noção de profundidade – Fonte: RIGATTI, 2000

Relações de profundidade necessariamente envolvem a noção de simetria/assimetria, espaços somente podem ser profundos a partir de outros espaços se for necessário passar por outros espaços para chegar até eles. RIGATTI (2000), RIGATTI (1997) HILLIER & HANSON (1984).

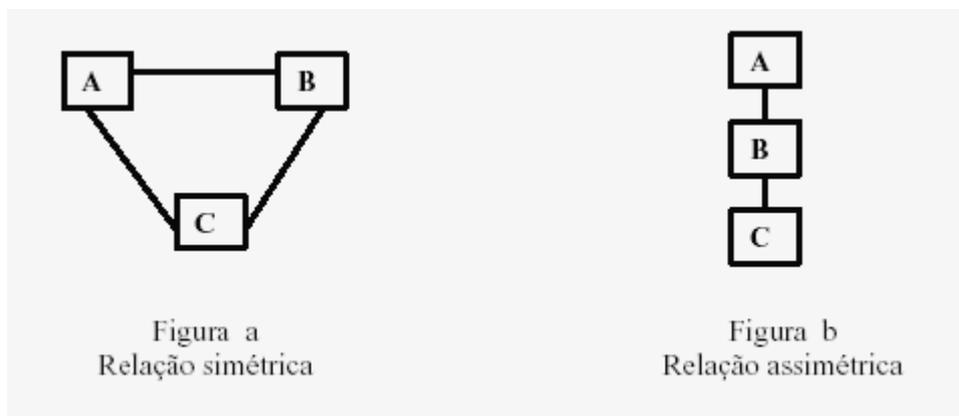


Figura 10. Esquemas de relações entre elementos. – Fonte: O Autor

Esta noção de simetria/assimetria é possível ser apreendida através da visualização das figuras a e b dispostas acima. Em uma relação dita simétrica, a relação entre dois espaços é igual entre estes dois e um terceiro. Quanto maior for o grau de simetria em um sistema espacial, mais integrado ele será. Por sua vez, em uma relação assimétrica, as relações não são igualitárias entre todos os espaços. No exemplo acima, a figura b caracteriza essa situação, pois a relação entre A e C é interposta por B, ocasionando que a relação A e B não é igual a A e C.

Isto implica na idéia de que os espaços mais integrados tendem, probabilisticamente, a proporcionar uma maior interação social, pois são, de certa maneira, mais acessíveis ao sistema de uma forma global, ao contrário dos mais profundos, onde há uma dificuldade maior de acessá-los e, conseqüentemente, possuem forte controle local. Em um sistema raso, onde a integração é alta, há uma situação de fácil acesso e circulação, ocasionando um controle mais global do que local (HILLIER&HANSON,1984).

Um sistema profundo apresenta as características inversas. Observa-se que, pensando em termos globais, facilitando a integração do sistema, facilitam-se as interações sociais entre os indivíduos, enquanto que, pensando localmente, em termos de identidade, pode-se restringir a acessibilidade, diminuindo, assim, a integração, e preservando um sistema local dotado de peculiaridades.

Esta situação, transposta para a realidade urbana, tem uma conotação sociológica, segundo Hillier & Hanson (1984), na qual, em relações simétricas, há uma tendência para uma maior integração entre categorias sociais distintas, ocupantes de cada unidade espacial integrante do sistema. Por outro lado, as relações assimétricas estariam relacionadas a uma situação de segregação entre estas categorias, conforme afirmam Hillier & Hanson (1984).

Esta mesma questão engloba o controle espacial por determinadas unidades em relação a outras, em um sistema. Na figura b acima exposta, o espaço B mantém o controle de passagem e acesso entre A e C. Na figura a, todos os espaços fazem parte de um anel onde é possível estabelecer rotas alternativas de caminho, onde de A para B pode ser diretamente, ou por meio de C.

Conforme Penn (2003), a integração não trata de rotas individuais, mas sim salienta as melhores rotas, dentre todas as possíveis, dentro da configuração do tecido urbano em questão. Isto reforça uma questão primordial da Sintaxe Espacial, de como cada espaço é constituído em função de todos os outros espaços, em uma determinada configuração.

O movimento ocorre, segundo Hillier (1996), em duas escalas: uma global, onde ocorrem os grandes percursos, que tendem a priorizar espaços globalmente integrados, e uma local, onde espaços localmente integrados tendem a ser priorizados.

Com isso, temos os moradores, detentores do âmbito local, tendo este movimento local, e os visitantes, detendo o movimento global. É esta articulação entre os padrões de movimento e os espaços de cada dimensão que permite equalizar o interfaceamento entre as diversas categorias sociais. Esta possibilidade de movimento envolve, então, a facilidade de acessar todos os espaços a partir de um ponto. Quanto mais fácil todos os pontos acessarem e serem acessados pelos demais, dizemos que a Integração é alta, e o inverso desta condição indica um estado de Segregação.

Para obter a medida de Integração de um sistema espacial, o procedimento inicial é o de obter a profundidade média do sistema (MD^{18}), por meio da fórmula

$$MD_i = \frac{\sum_{i \neq j} d_{ij}}{k-1}$$

onde calcula-se a profundidade média de todas as linhas j a partir de uma linha i para um sistema de k linhas.

De posse desta medida passa-se a obter a Relativa Assimetria (RA). Para calcular a relativa assimetria a partir de um ponto qualquer, calcula-se a profundidade média do sistema a partir de um espaço, determinando-se um valor de profundidade para cada um, de acordo com tantos espaços quanto existirem, desde o original; após, somam-se esses valores e divide-se pelo número de espaços do sistema, menos um (o espaço original). Portanto, calcula-se a assimetria relativa como segue:

$$RA_i = \frac{2(MD_i - 1)}{k - 2}$$

Onde MD é a profundidade média e k o número de espaços do sistema. Isto dará um valor entre 0 e 1, sendo que valores baixos indicam um espaço cujo sistema é raso, ou seja, um espaço que tende a integrar o sistema, e valores altos indicam um espaço que tende a ser segregado pelo sistema.

¹⁸ A sigla MD origina-se de da expressão inglesa *Mean Depth* ou Profundidade Média em tradução livre. N.A.

O terceiro passo é o cálculo da Assimetria Relativa Real (RRA), que consiste em uma relativização da RA, de modo a normalizar a mensuração, por meio de uma tabela que permite a comparação de sistemas de tamanhos diferentes. É obtida pela fórmula abaixo

$$RRA_i = \frac{RA_i}{D_k}$$

onde RA é a Relativa Assimetria do sistema e D_k é o coeficiente relativo ao número dos espaços considerados (k), calculado pela fórmula abaixo.

$$D_k = \frac{2[k(n-1)+1]}{(k-1)(k-2)}$$

Já o coeficiente n é obtido pela fórmula a seguir

$$n = \log_2\left(\frac{k+2}{3}\right)$$

Assim, a medida da Integração (I_i) é obtida pela fórmula

$$I_i = \frac{1}{RRA_i}$$

onde a Integração das “i” linhas do sistema é o inverso da RRA das “i” linhas do mesmo sistema.

Na medida da Integração há a questão do raio (*radius*). A noção de Raio na sintaxe espacial nada mais é do que o número de passos topológicos de um determinado ponto para qualquer direção possível. Assim, um raio 3 contabiliza as linhas mais integradas dentro deste alcance de percurso de até 3 passos topológicos.

Assim, neste trabalho, será utilizada a Relativa assimetria nas dimensões R_n onde é observada a integração global em até “n” passos de todas as linhas do sistema, o que permite identificar as linhas axiais que integram o sistema como um todo e que privilegiam o movimento global, em que a categoria dos estranhos tende a ser reforçada.

Já a instância R3 permite ver a integração em até 3 passos topológicos, o que está associado ao movimento local e de curto alcance, geralmente privilegiando os moradores do sistema, o que permite ver quais axiais estão desempenhando forte centralidade local.

Uma instância intermediária é dada pela Ra do tipo *raio-raio*. Este tipo de medida visa maximizar análise sem a indução do efeito de borda, ou seja, da periferia do *layout* urbano. É igual à profundidade média da linha mais integrada do sistema, e é utilizada como um raio intermediário entre o R_n e R3, ou seja, entre a integração global e a local. Esta medida, contudo, não será utilizada neste trabalho.

2.1.3.1 Conectividade:

A Conectividade é uma medida local de conexão, é um número de conexões diretas de um espaço em relação aos demais. A conectividade de uma linha axial i é a propriedade que relaciona o número de linhas axiais j que a interceptam diretamente. É dada pela fórmula $C_i = \sum_{i \neq j} 1$.

Esta propriedade é fundamental nos sistemas, pois se estes tem por característica o interfaceamento, a conectividade entre seus elementos explicita o grau de relacionamento entre seus constituintes. Com isso, podemos definir a conectividade como uma propriedade relacional, pois exhibe o relacionamento entre elementos.

No caso urbano, NYSTUEN (1968) expõe que esta propriedade exhibe o relacionamento entre espaços e a possibilidade de deslocamento de um espaço para outro. Por isso, quanto mais pontos em comum, traduzidos por conexões entre seus elementos, possuir um dado sistema, mais coeso será, havendo mais possibilidades de fluxos, de trocas, ou, no caso do sistema espacial urbano, possibilidades de percursos e encontros entre pessoas.

2.1.3.2 Inteligibilidade:

A inteligibilidade é uma propriedade importante dos *layouts* urbanos que podem ser extraídos da análise sintática. Ela relaciona uma medida de âmbito local com uma de âmbito global. É obtida pela correlação entre a medida de conectividade (local) e a integração global. Quanto maior for a correlação entre estas medidas, maior será a inteligibilidade.

Para Peponis (2001), a inteligibilidade e a funcionalidade dos *layouts* estão diretamente conectadas. A inteligibilidade opera na capacidade de navegação do indivíduo perante o sistema de espaços urbanos. Para Hillier (1996), a “inteligibilidade é a construção da imagem do todo a partir das partes do sistema” (p.129).

Um sistema altamente inteligível é aquele no qual os espaços bem conectados tendem a ser espaços bem integrados (HILLIER, 1996). A forma urbana opera nesta capacidade de o indivíduo localizar-se e deslocar-se pelo sistema. Para isso, deve ser capaz de captar e apreender a forma, tanto em um âmbito local, no que se refere à localização e mobilidade imediata, quanto na relação com o global, situando-se no sistema como um todo.

Com isso, um sistema inteligível opera de forma a possibilitar que o usuário se oriente de forma prática no sistema. Pelo contrário, o efeito labirinto, geralmente formado por linhas pouco conectadas e de pequena extensão, gerando um sistema fragmentado, é aquele onde a

organização espacial não fornece ou confunde a informação acerca da forma global, do todo. Uma boa forma urbana deve procurar justamente o contrário, afirma Hillier(1996).

2.1.3.3 Sinergia:

Hillier expõe que as cidades operam dependendo do relacionamento entre suas partes e o todo. Nisto, Hillier (1992b) define que a correlação entre as medidas locais e globais de integração denomina-se sinergia.

A medida de sinergia relaciona-se com a cognição espacial do indivíduo, ao possibilitar o encaixe entre um âmbito local e um global de melhores rotas ao movimento. Isto também se relaciona à seguinte condição: considerando que o movimento local e, portanto, dos habitantes, está relacionado a locais mais integrados localmente, e que o movimento dos estranhos se dá em rotas mais globais e de longo alcance, se tivermos um bom encaixe (boa correlação) entre tais áreas integradas nos dois âmbitos, teremos uma maior probabilidade de encontros entre duas categorias sociais distintas (PENN, 2003).

Assim, temos uma sinergia alta quando temos linhas altamente integradas globalmente relacionando-se com linhas integradas localmente, o que sugere uma interface entre o movimento global e o local, ou seja, o de grandes trajetórias e os de curtas trajetórias, propiciando, assim, um provável campo de encontro entre estranhos e moradores (HILLIER, 1996). Já o oposto, uma baixa sinergia, sugere a desvinculação entre estes padrões de movimento e, conseqüentemente, entre estas duas categorias sociais.

2.2 SINTAXE ESPACIAL: ASPECTOS TEÓRICOS:

A Sintaxe Espacial é uma teoria de análise da configuração do tecido urbano, que possui um arcabouço teórico consistente e um instrumental metodológico de análise que contribui para a reflexão das possíveis implicações sociais das morfologias urbanas. A palavra Sintaxe é a ponte entre duas motivações: descrever o espaço construído, e sua ocupação, para compreender como estes padrões são meios através dos quais nós reconhecemos e construímos sociedade e cultura (PEPONIS, 2001).

Para Bafna (2003, p. 17), “A Sintaxe Espacial é mais bem descrita como uma área de pesquisa que investiga o relacionamento entre sociedades humanas e o espaço, a partir da perspectiva de uma teoria geral acerca da estrutura dos espaços habitados, em todas as diversas formas em que se apresenta: edificações, assentamentos, cidades e etc.” .

A Sintaxe, como afirma Hillier, é “uma nova teoria do espaço como um aspecto da vida social” (1996, p. 01), sendo que seus resultados destinam-se a uma ampla gama de aplicações em arquitetura e desenho urbano.

Cidades são compostas por uma quantidade de artefatos edilícios dispostos em plano físico onde, segundo Hillier&Hanson (1984), estes artefatos, os objetos arquitetônicos, transcendem tanto a utilidade funcional em uma primeira instância bem como o efeito simbólico representado. Ao contrário dos outros objetos, a arquitetura exerce a capacidade de transformação do espaço que, conseqüentemente, liga-se à interação entre as pessoas. Os objetos arquitetônicos contêm unidades de espaço capazes de proporcionar, ou não, encontros de indivíduos.

Esta questão resume qualquer artefato arquitetônico a um novo sistema de espaços que, com suas especificidades, como seu “rótulo” social, conformação espacial e articulação com os demais espaços, derivam em implicações nos indivíduos ocupantes e suas ações. Cidades são conjugações de cheios (barreiras ao movimento) e vazios (passíveis de ocupação e movimento).

A Sintaxe Espacial, então, estabelece um método que particiona um sistema espacial em subespaços independentes, mas conectados, para que estes mesmos possam ser analisados em termos de vizinhança e acessibilidade (HILLIER&HANSON, 1984). Para Batty (2002), a Sintaxe é uma técnica para mensuração da relativa acessibilidade de diferentes locações em um sistema espacial.

Sabendo, então, que acessibilidade conecta-se à possibilidade de movimento e acesso e, conseqüentemente, às interfaces sociais, busca-se identificar os padrões comportamentais que emergem quando os espaços são marcados, divididos, fechados, diferenciados, moldados e organizados por meio de barreiras físicas (PEPONIS, 2001). Esta questão é, para Hillier&Hanson (1984), algo que torna claro que a maioria dos assentamentos parece ser composta pelos mesmos tipos de elementos : os elementos “fechados”, ou seja, as “barreiras” ao movimento, exemplificados pelas habitações, edifícios comerciais, edifícios públicos, e assim por diante, os quais pela sua agregação definem um sistema “aberto” de maior ou menor número de espaços públicos - ruas, ruelas, quadras, e os equivalentes, que unem o assentamento inteiro.

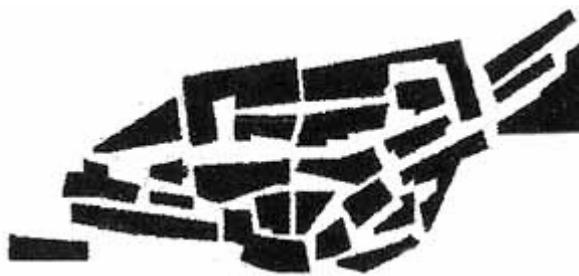


Figura 11. *Layout* com as barreiras em preto e espaços livres em branco

Fonte: (HILLIER&HANSON , 1984)

O entrelaçamento destes elementos constitui-se na estrutura dos *layouts* urbanos, sendo que este arranjo espacial proporciona, ou não, uma maior interação social entre os indivíduos. A forma de um assentamento é, então, um sistema de espaços livres, moldados por elementos restritivos, ou seja, as barreiras (RIGATTI, 1997; HILLIER, 1996).

A descrição de como cada espaço acessa e é acessado a partir de todos os outros espaços, em um arranjo espacial urbano, é um dos mais importantes elementos nos estudos de *layouts* urbanos (RIGATTI *et al*, 1994). O estudo desta questão permite observar como o sistema espacial está articulado entre si, por meio dos padrões de acessibilidade e, conseqüentemente, permeabilidade, permitindo a mobilidade de seus agentes pelo sistema e o controle e uso das unidades espaciais.

Isto caracteriza a Teoria, onde a interação entre o reconhecimento da forma geométrica e as análises dos relacionamentos topológicos é o núcleo da sintaxe espacial como teoria da descrição. Neste sentido, Hillier&Hanson (1984) afirma que se deve abandonar o nível das aparências formais para investigar o espaço em termo de relações entre partes, ou seja, adotar um enfoque relacional do estudo da forma urbana.

Sobre a validade de tais estudos envolvendo a Sintaxe Espacial, Hillier (1996) comenta que padrões de movimento são fortemente prognosticados por meio da análise sintática. Acerca da capacidade do modelo configuracional, Hillier (1996, p.132) comenta que o potencial de análise da Sintaxe Espacial tem sido explorado em grande número de projetos urbanos, freqüentemente contendo a modelagem de um conjunto de cidade a fim de simular os efeitos de novos projetos.

Isso reforça a importância e a pertinência do arcabouço teórico metodológico da Sintaxe Espacial quando da análise de *layouts* urbanos e suas transformações, buscando detectar as repercussões nos padrões de movimento e interface social no contexto urbano.

2.2.1 *Layouts*: o local e o global como instâncias estruturadoras:

Os assentamentos são, então, locais de possíveis encontros entre duas categorias sociais distintas, e que podem utilizar-se dos mesmos espaços: os moradores e os estranhos (HILLIER&HANSON, 1984). A primeira categoria refere-se ao ocupante usual, e a segunda categoria refere-se aos visitantes, que podem ocupar esporadicamente ou simplesmente utilizar-se de um espaço para alcançar outro.

Nesta categorização podemos relacionar tanto indivíduos de um mesmo sistema, tratando como moradores os ocupantes de cada espaço específico, e estranhos todos os demais, bem como relacionar indivíduos de um sistema e de fora dele, sendo os moradores os habitantes daquele sistema, e os estranhos os visitantes vindos de outros sistemas espaciais.

Neste ponto, acerca de possibilidades de encontros, temos, conforme Holanda&Gobbi (1988), dois tipos possíveis de integração social. Uma, de caráter dita “espacial”, realizada entre um grupo de indivíduos identificados entre si por ocuparem uma porção espacial contínua. A segunda, dita “transpacial”, na qual independe a continuidade espacial, tratando-se de um relacionamento baseado mais em códigos sociais do que espaciais. A primeira categoria seria de ordem mais local, e a segunda, de ordem mais global.

Com isso, devemos observar duas importantes dimensões do espaço urbano: a dimensão local, vista sob a ótica das relações imediatas ou adjacentes, e a dimensão global, dada pelo conjunto total da estrutura, que “permite compreender não só de que forma se organizam as partes do sistema, mas também como são estruturadas as relações que se dão no conjunto do tecido urbano” (RIGATTI, 1997, p. 173). Esta questão está diretamente ligada ao método de análise proposto pela Sintaxe Espacial, onde, acerca disso, Hillier&Hanson expõe que:

A essência do método de análise é, primeiro, estabelecer um modo de procedimento com a estrutura física global de um assentamento sem perder a visão de sua estrutura local; e, segundo - em função do primeiro - estabelecer um método de descrever o espaço de maneira que suas origens sociais e as conseqüências disso sejam uma parte daquela descrição... (HILLIER&HANSON, 1984, p. 82)

Esta é uma das questões mais importantes que podem ser apreendidas de um determinado *layout*: as dimensões das relações sociais representadas por como os arranjos espaciais favorecem os encontros entre diferentes categorias sociais, nos âmbitos local e global. Assim, quando se estuda um *layout* qualquer ao longo do tempo, podemos apreender

como as relações espaciais nas dimensões local e global foram sendo construídas, transformadas ou consolidadas.

Mas para que estes padrões de encontros e movimentos dos indivíduos em *layouts* sejam entendidos, há o requerimento de outra importante questão contida na teoria da Sintaxe: a convexidade e axialidade espacial.

A noção de convexidade, ou como um determinado espaço é dito convexo, pode ser compreendida de duas maneiras: uma, de ordem geométrica, e outra, cognitiva. Espaços convexos, geometricamente falando, são aqueles espaços delimitados nos quais todas as linhas que o transpassarem somente cruzam dois pontos de seu perímetro (ver figura 12a). Quando esta premissa não é satisfeita, temos um espaço dito côncavo (ver figura 12b)

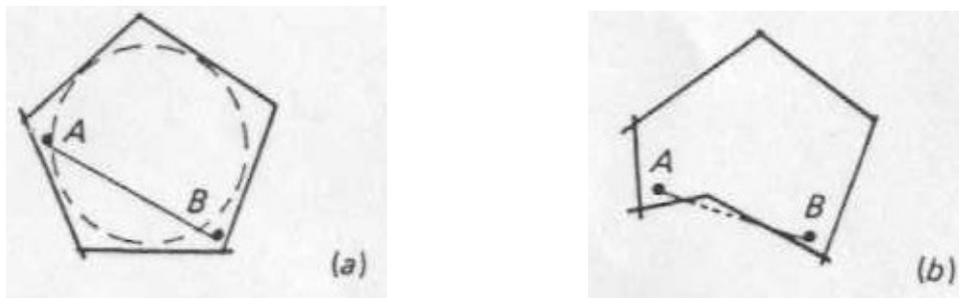


Figura 12. à esquerda, espaço convexo e, à direita, espaço côncavo

Fonte: Hillier&Hanson, 1984

O outro modo de entendermos esta questão é de que um espaço convexo é, segundo Hollanda (2002), aquela unidade espacial que entendemos por “lugar”, ou seja, ao movermos pelo *grid* urbano, sabemos intuitivamente que cruzamos transições invisíveis e estamos em outro espaço, como por exemplo, deslocando-se de uma rua para uma praça e para outra rua novamente.

Acerca disso, Hillier (1996, p.153) exemplifica retratando uma situação de um grupo de indivíduos parados conversando em uma porção de espaço onde todos se vêem e se acessam em linha reta; este espaço onde há a possibilidade de acesso direto e cujo controle visual seja amplo, representa a convexidade.

Assim, a definição de espaço convexo, remetendo a encontro e movimento, diz respeito a quando um indivíduo consegue acessar, em um espaço, todo e qualquer ponto que nele estiver locado com somente um movimento em linha reta, bem como visualizar toda a sua área. Temos, então, que esta noção de convexidade também é concernente ao controle do

espaço, pois permite ao indivíduo acessá-lo e visualizá-lo com somente um deslocamento topológico. Convexidade está voltada à ocupação do espaço.

Já a axialidade refere-se ao movimento. As linhas axiais referem-se à capacidade de navegação urbana pelos indivíduos (CARVALHO&BATTY, 2001). As linhas axiais são como expressões de possibilidade do máximo percurso entre vários espaços convexos. Acerca disso, Hillier (1996) expõe que os indivíduos tendem a adotar em seus percursos uma certa “geometria natural” com movimento em linha reta. Isto define a axialidade.

Temos então duas questões importantes: convexidade favorece a ocupação e, axialidade, o movimento. Com isso, segundo Hillier&Hanson(1984), estranhos movem-se através de espaços onde organizações mais axiais o favoreçam. Já, ao contrário, os habitantes sendo mais estáticos, tendem a ocupar organizações mais convexas.

Assim, convexidade fornece informações das questões locais e, axialidade, dos padrões globais. Com isso, é possível estudar como as organizações espaciais favorecem ou restringem determinadas categorias sociais nos âmbitos local e global em *layouts* urbanos.

2.2.2 Malhas urbanas: regularidade ou irregularidade da grelha:

Desde que surgiram, as cidades demandaram uma certa organização e estruturação espacial de seus elementos para que as atividades, ou os requerimentos a elas imputados, fossem desempenhados. O traçado urbano emerge automaticamente quando da formação dos assentamentos. O simples arranjo dos elementos edílios, a apropriação e delimitação de espaços acabam por gerar um sistema de espaços que permeia e conecta todo o assentamento.

A representação gráfica mais usual é realizada por meio de mapas do tipo figura-fundo (mapa *Nolli*), onde os espaços públicos são ressaltados em preto, em contraposição aos espaços privados, exibidos em branco. Neste trabalho, usam-se as definições de espaços convexos e linhas axiais como forma de representação do sistema de espaços de um assentamento, vistas anteriormente neste mesmo capítulo. Para o estudo das grelhas aqui proposto, a representação escolhida será a formada pelas linhas axiais, as quais, segundo Hillier *et al* (1993), representam “um grafo na qual as intersecções de rotas são os nós e os segmentos de rotas são os elos” (HILLIER *et al*, 1983, p. 33).

Assim, este sistema espacial forma uma trama também conhecida por grelha¹⁹, cuja definição é exposta por Hillier *et al* (1993) como sendo “o sistema de espaços de acesso

¹⁹ Ou a correlata “*grid*” no idioma inglês comumente observada em muitos trabalhos sobre morfologia urbana.

público criados pelo modo no qual as edificações são arranjadas e alinhadas”. (HILLIER *et al*, 1983, p. 33). Desta forma, podemos dividi-las em duas grandes categorias, de acordo com a sua geometria ou a forma de organização de seus espaços livres: grelhas deformadas ou orgânicas e grelhas regulares ou ortogonais, também conhecidas comumente por “traçado ou retícula em xadrez”.

As grelhas deformadas (vistas na figura 13) são aquelas caracterizadas por uma aparente irregularidade em sua estrutura espacial, onde o conjunto de espaços públicos varia em tamanho, forma e conexões, dada a irregularidade da forma das barreiras (HILLIER *et al*, 1993). A deformação axial da trama é provocada, principalmente, pela descontinuidade das linhas axiais, ocasionada pela ocorrência contínua de barreiras, ou seja, são necessárias várias mudanças de direção, em casos onde poucas linhas cobririam o mesmo percurso, conforme expõe Hillier (1996).



Figura 13. (a) Uma típica grelha urbana deformada caracterizada pela irregularidade aparente, (b) uma grelha “ideal” é caracterizada pela regularidade geométrica.

Fonte: Hillier *et al*, 1993.

Já nas grelhas regulares, observa-se uma rigidez geométrica, caracterizada pela situação onde os espaços ocupados (barreiras) possuem uma certa constância em sua forma, que ocasionam espaços similares convexamente. Dada a regularidade da forma, neste caso, há a existência de menos espaços convexos do que em grelhas irregulares, onde a irregularidade das barreiras acaba por criar uma variedade de espaços livres.

Já axialmente, ou dito espacialmente em uma dimensão, as linhas axiais acabam por maximizarem sua extensão, transpassando vários espaços convexos e conectando-se a várias outras linhas axiais. Esta condição surge diametralmente oposta à verificada em grelhas deformadas.

No que se refere ao crescimento destas estruturas, tanto as grelhas ortogonais como as irregulares possuem diferentes regras de expansão (DAI&DONG, 2005). Conforme

Hillier&Penn (1992) expõem, salvo casos como Brasília²⁰, por exemplo, cidades surgem e transformam-se por meio de processos de crescimento ao longo de décadas, onde cada geração cria, substitui, re-arranja e adapta os espaços urbanos de forma contínua.

Esta forma na qual a cidade é permanentemente transformada por vários agentes, em diferentes locais, em um processo quase celular, cujo resultado, a princípio, exibe uma conformação dita “sem planejamento”, é conhecida por crescimento orgânico (HILLIER&PENN,1992). Assim, a grelha tende a apresentar uma fisionomia espacial mais irregular. Usualmente, tanto a grelha deformada quanto o crescimento orgânico são tidos como aparentemente desordenados, espacialmente.

Já Hillier&Penn (1992) acreditam que neste aparente estado caótico há um tipo de lógica funcional subjetiva. Ora, cidades não são concebidas ao acaso, e é neste sentido que o aparente caos, na verdade, apresenta uma certa ordem em si. A busca por melhores localizações, por exemplo, já atua como uma regra ordenadora espacialmente.

Da mesma forma, Alexander expõe em seu artigo “*the city is not a tree*”, de 1969, (*apud* MARTIN *et al*, 1975) que cidades naturais são aquelas onde o surgimento e o desenvolvimento foram espontâneos, não partindo de uma concepção prévia e global. Assim, grelhas deformadas seriam a expressão destas cidades orgânicas.

Para Batty&Longley (1994), as cidades orgânicas não exibem os mesmos signos que cidades planejadas no todo exibem, embora também sejam, de certa forma, planejadas localmente, frutos de decisões individuais não coordenadas globalmente.

Por outro lado, cidades artificiais, para Alexander (*apud* MARTIN *et al*, 1975), representam aqueles arranjos espaciais urbanos cuja fundação e implantação foram previamente planejadas. O rigor geométrico representado pelos *grids* regulares estaria nesta categoria, visto que tecidos urbanos regulares geralmente são produtos de projetos de desenho urbano. Os loteamentos inserem-se nesta classificação por serem produtos previamente planejados.

A crença usual é de que um traçado dito irregular é tido como caótico e não funcional, ao passo que uma malha perfeitamente regular seria sinônimo de organização espacial a permitir um pleno desenvolvimento de práticas sociais. Isso fomentou, historicamente, projetos de pretensas revitalizações urbanas, que ocasionaram destruição de partes de tecido urbano já consolidadas para uma imposição de um novo traçado. A Paris de Hausmann (HARVEY, 1994) é um clássico exemplo.

²⁰ Cidades cuja grelha é totalmente concebida e implantada em um único ato.

Nesta questão, vemos que na grelha irregular predomina o forte controle local, ou do morador, enquanto que na regular predomina o global, ou o do visitante. Grelhas irregulares, cuja construção é baseada em um crescimento praticamente celular, linha a linha, fazem com que a noção do local predomine sobre o global. Assim são construídas as favelas, onde cada beco, cada rua é construída tendo como base mais o seu contexto de encaixe local no sistema espacial do que pensando na articulação com todo o *grid*.

Assim, o arranjo não facilita o movimento direto entre todas as partes, pois se preocupa apenas com o âmbito local. Com isso, a questão do controle do espaço nas grelhas regulares é mais difícil, pois não há como formar enclaves, ao passo que na grelha irregular temos um somatório de pequenos espaços, cujo controle local fica facilitado em detrimento do global.

A transformação de tecidos outrora irregulares para uma certa regularidade é trabalhada por Hillier & Hanson (1984), ao afirmarem que isto deriva de uma crença em intervir no espaço para torná-lo mais eficiente e confortável para a sociedade, ou mais eficiente e rentável para o poder econômico. Isto ocasionaria uma mudança de um sistema espacial antes organizado localmente por agregação para a organização global por imposição de um *grid* total.

Os loteamentos em geral, sejam eles de origem privada ou estatal, podem ser considerados porções artificiais de grelhas urbanas, pois são produtos pré-concebidos e inseridos, não surgindo espontaneamente como um produto natural de crescimento urbano.

Estas estruturas espaciais geralmente seguem um padrão de regularidade formal, onde muitas vezes a grelha ortogonal é a mais utilizada, especialmente em conjuntos estatais, dados os possíveis benefícios em função de uma racionalidade de infra-estrutura e maximização da relação espaço versus ocupação. Já nos loteamentos privados, especialmente nos destinados a um público-alvo com um poder aquisitivo elevado, são adotados traçados ditos orgânicos.

Por fim, é comum encontrar a mescla de tais tipos de grelha em algumas cidades. Isto é possível observar em certos núcleos urbanos do RS (como Santa Maria, Cachoeira do Sul, São Gabriel, Pelotas, etc.), onde suas origens remontam ao período colonial, cujo traçado-base predominante era uma grelha regular, ou malha xadrez. Estas grelhas, com o passar do tempo, sofreram deformações, onde o próprio processo de crescimento, desprovido de uma regulamentação mais rígida por parte do Poder Público, acabou por salientar esta situação. Assim, encontram-se setores com traçados regulares, oriundos da malha xadrez original e de loteamentos com esta característica, e setores com traçados irregulares, decorrentes de loteamentos ou assentamentos irregulares (favelas).

Não é exatamente esta mescla que seja prejudicial ao *status quo* da cidade, como salienta Hillier *et al* (1993), mas a questão está em como estes processos de anexação de vários tecidos distintos relacionam-se em um nível local e global, e se o estado resultante que emerge deste processo altera, e em que sentido, o contexto anterior. Como um processo de crescimento por extensão pode transformar a configuração de um determinado tecido urbano, cujas repercussões possam ser sentidas em toda a estrutura, é uma questão pertinente.

2.2.3 A trama axial e suas propriedades sintáticas:

No que se refere a propriedades formais das grelhas, regularidade e compactação são, para Hillier (1996), duas das mais importantes propriedades do *layout*, as quais contribuem decisivamente para a sua estruturação. Para Hillier (1996), quanto mais compacta a forma e mais zonas de contato existirem, menor será a profundidade, ou seja, quando há mais conexões e possibilidades de interfaces e rotas de percurso, mais fácil fica acessar todas as partes da malha.

Temos, então, a situação da regularidade da trama como fator importante na determinação da integração espacial. Formas regulares e compactas tendem a ter um núcleo forte altamente integrador, enquanto que formas fragmentadas e com alta deformação axial tendem a ter uma difusão de seu núcleo e uma baixa integração global. No primeiro caso, há uma forte sinergia, enquanto que na segunda há o oposto, dado que, se há fragmentação na forma, há a tendência de surgirem pequenos agrupamentos, onde temos a integração local não operando no mesmo nível da integração global.

Outra questão fundamental à organização dos *layouts* é o que se refere a continuidade e descontinuidade espacial. Como expõe Hillier (1996), a descontinuidade espacial é uma forma antagônica de “urbanismo”, pois esta condição propicia a emergência de enclaves espaciais, cuja definição são destinos não plausíveis para o movimento natural, ou seja, são espaços em forma de espaços terminais, de ocupação e não movimento. Grandes porções de tecido urbano caracterizados como tal contribuem para este “desurbanismo” exposto por Hillier (1996).

A descontinuidade em *layouts* tem a ver com dois fatores: a dispersão do tecido, o que pode acarretar vazios intersticiais na malha e, principalmente, a falta de conectividade entre as partes. Esta fragmentação da grelha é percebida pela baixa conectividade (PEPONIS *et al*, 1989). Alia-se a isto a não continuidade das linhas axiais, impedindo a formação de grandes

eixos conectando várias partes do sistema. Assim, a fragmentação acaba por gerar um *layout* formado por diversas subáreas parcamente articuladas entre si, impedindo uma boa articulação global.

À medida que a fragmentação aumenta no *layout*, mais a conectividade entre as bordas e o núcleo de integração decai, afetando sensivelmente a inteligibilidade do sistema. Temos, então, que se a inteligibilidade opera na possibilidade de o indivíduo “ler” o sistema e deslocar-se, sistemas mais simples em termos de regularidade tendem a facilitar esta operação, ainda que a forma não seja, necessariamente, agrupada.

Assim, o efeito labirinto (HILLIER, 1996), onde a organização espacial confunde, não fornece ou dificulta a obtenção de informações acerca do todo, é um fenômeno observável em estruturas espaciais altamente fragmentadas e com grau de deformação axial elevado. Um exemplo prático disto são os *layouts* de favelas, onde a rede intrincada de vielas compõe um cenário de forte controle local. Para Hillier (1996), uma boa forma urbana deve seguir o caminho oposto do efeito labirinto, ou seja, permitir uma boa navegação pela malha.

Como experimento destas questões, Hillier (1996) exhibe uma trama qualquer onde insere uma grelha regular no interior da trama inicial. A fraca interação espacial é oriunda da baixa conectividade entre os dois elementos, a qual redundando em um declínio da integração global, bem como da inteligibilidade do sistema. Ao estender a linha mais integrada rumo ao centro do sistema, e reforçando a conectividade das demais, a integração global aumenta, assim como a inteligibilidade (HILLIER, 1996, p.133-134).

Hillier (1996) expõe duas questões sobre *layouts*: a primeira infere que quando se muda um elemento, em uma dada configuração, pode-se acarretar a alteração das propriedades configuracionais de muitos outros elementos da estrutura do *grid*. A segunda questão é que as características globais podem ser alteradas pelas mudanças locais. Isso, na verdade, exhibe o caráter sistêmico de tais estruturas, onde todos os elementos constituintes mantêm fortes vínculos entre si, e que novos arranjos entre eles podem alterar o modo como se relacionam.

Agora, observando-se a transformação por adição em uma forma quadrada, a qual resulte em uma forma retangular, vê-se que o sistema tende a ficar mais profundo globalmente; isto decorre porque a distância do núcleo às bordas aumenta sensivelmente. Assim, a compacidade do arranjo é uma característica importante, bem como sua conectividade.

Outros estudos comparativos entre formas geométricas regulares são realizados por Hillier (1996), ao adotar o círculo e o quadrado. No círculo, a integração decai

concentricamente rumo à borda. Na forma quadrada, a integração decai do centro para as bordas e desta para os cantos; assim, a integração ocorre de duas maneiras nesta forma: uma, global, do centro para as bordas, e outra de forma local, em cada borda para os cantos. Desse modo, quanto mais deformamos o quadrado em direção a uma forma retangular, afastando as bordas do centro, mais aumentamos a profundidade do sistema.

Assim, a localização torna-se um fator chave na questão da integração espacial em grelhas espaciais, pois, como demonstra Hillier (1996), a simples mudança na localização de uma célula representa uma variação na profundidade. Localizações mais centrais tendem a ser mais rasas, ao passo que localizações nas bordas do sistema tenderão a ser mais profundas, embora esta questão da localização pode ser suplantada pela questão da conectividade entre as partes. Partes próximas sem um grande entrelaçamento não operam tão integradas quanto arranjos mais dispersos fortemente conectados. Com isso, recaímos na questão da importância da conectividade em *layouts*, vista anteriormente no quesito descontinuidade da malha.

Por conseguinte, chegamos a outro ponto importante do estudo de grelhas e seu crescimento, que é a questão das sub-áreas, abordada por Hillier (1996) ao trabalhar sobre como estas subestruturas se relacionam com o contexto global. Esta questão é de suma importância, pois se relaciona exatamente com o crescimento urbano por extensão, visto que é por meio da agregação de novas formas ou subestruturas espaciais que se constitui o fenômeno em si.

Uma situação que contribui para o esclarecimento desta questão é exposta por Hillier (1996), na qual uma zona pode ser mais ou menos integrada dependendo de como a estrutura interna desta zona está articulada com a estrutura global do *grid* urbano.

Neste sentido, Greene (2003) destaca algumas variáveis na análise da relação entre porções de tecido urbano da cidade e toda a malha, as quais são importantes no processo de consolidação de um assentamento junto ao tecido preexistente:

- Traçado do assentamento (*settlement design*): Importante propriedade, pois o arranjo espacial da grelha anexada permite observar como os eixos preexistentes se relacionam com o traçado novo, e vice-versa.
- Integração global: refere-se à integração de todo o sistema e à centralidade global do sistema. Este fator é importante, pois verifica como a nova estrutura está locada perante o movimento global do sistema e o núcleo de integração.
- Integração local: Diz respeito às centralidades locais e a como o assentamento anexado relaciona-se com estas centralidades já existentes, e também se consegue gerar nova centralidade.

- Conectividade: Relaciona-se ao grau de entrelaçamento entre a nova estrutura e a preexistente. Significa como um determinado tecido está “amarrado” a outro, permitindo mais pontos de passagem entre uma estrutura e outra e possibilitando novas rotas de movimento.

Todas estas variáveis contribuem no processo de incorporação de novos assentamentos junto ao preexiste de forma mais satisfatória, ou seja, de forma que a formação de enclaves ou guetos seja evitada, bem como ressalta Greene (2003)

A idéia é que a configuração espacial pode, em última instância, afetar complexos processos sociais (como a consolidação de tais assentamentos) por meio da influência nos padrões de movimento do *grid* viário. Isso pode instar influências do tipo de comunidade social, seu relacionamento interno e externo bem como na economia local. (GREENE, 2003, p. 02).

Nesta questão de consolidação de um assentamento junto a uma estrutura preexistente, Hillier *et al* (1999a) expõem várias questões acerca de “regras” no processo de incorporação e consolidação de novas áreas. A mais importante premissa apresentada é de que a configuração espacial e a localização dos assentamentos, em particular o “modo na qual estão inseridos na rede viária ao redor e a característica desta rede, são importantes fatores em um processo de consolidação” (HILLIER *et al*, 1999a, p.02).

Assim, Hillier *et al* (1999a) reforçam este pensamento quando afirmam que “a locação e o *layout* do assentamento podem objetivar alcançar um grau de integração espacial junto ao contexto urbano de modo que permita um processo de desenvolvimento positivo”. (HILLIER *et al*, 1999a, p.21).

Deste modo, o exposto por Greene (2003) vai ao encontro do que afirmam Hillier *et al* (1999a), ou seja, os fatores locais, bem como o *layout* do assentamento e sua relação com o contexto urbano, são fundamentais no rumo que o assentamento terá no seu processo de consolidação.

Temos, então, que a localização no *grid* tem um efeito crucial na vida de certas estruturas (HILLIER, 1996, p.168), por que as atividades sócio-econômicas urbanas são dependentes de certas localizações para o seu pleno desenvolvimento, envolvendo a questão de acessar e ser acessado e, conseqüentemente, dos padrões de movimento na estrutura urbana.

É bem trabalhada na literatura, ainda, a importância da acessibilidade e sua relação com o padrão de movimento, bem como o desenvolvimento de certas locações no *grid* urbano

(BATTY, 2004b; HILLIER *et al*, 1993). A importância da acessibilidade é tanta para o desenvolvimento urbano que planejadores e projetistas têm manejado esta propriedade por meio do desenvolvimento de novas infra-estruturas de transporte que facilitem o acesso, e conseqüentemente, o movimento dentro das estruturas urbanas.

Temos, então, a relação configuração x movimento x atrator, conforme exposto por Hillier *et al* (1993), a qual pode ser vista na figura abaixo.

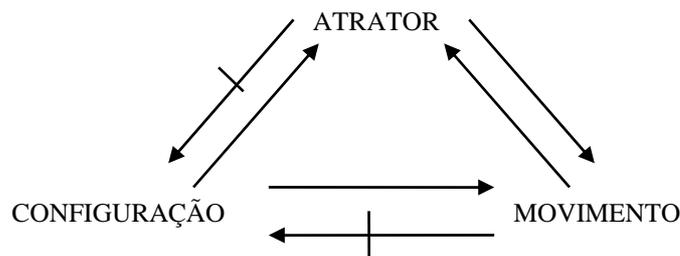


Figura 14. Relação Configuracão x Movimento x Atrator

Fonte: adaptado de HILLIER *et al.*, 1993, p. 31

A configuracão do tecido urbano envolve a questão da acessibilidade e a criacão de localizacões, fatores que são interdependentes. A configuracão espacial favorece ou restringe a acessibilidade a certas localizacões no *layout* urbano, o que cria melhores e piores pontos locais para as atividades urbanas.

A conectividade opera dentro da configuracão, e concomitantemente à acessibilidade, pois a constituicão de mais conexões entre as partes que formam o *layout* urbano contribui para um leque de possibilidades de percursos, e, conseqüentemente, aumentando a acessibilidade entre pontos distintos.

Os atratores, por sua vez, procuram localizacões onde a configuracão espacial possibilite uma acessibilidade adequada a sua atividade, o que se reflete em movimento, pois esses atratores, da mesma forma que buscam por movimento, acabam por influenciá-lo.

Já a influência do atrator sobre a configuracão é rejeitada por Hillier *et al* (1993), mas se imaginarmos a implantacão de certas estruturas que facilitem a acessibilidade e o movimento rumo ao atrator, isso já é considerar a influência do atrator perante a configuracão preexistente. Como exemplo, cita-se a abertura da Avenida Roraima sobre um loteamento preexistente, ocorrido em Santa Maria-RS, a fim de se possibilitar o acesso ao campus da UFSM. Neste caso em particular, a implantacão do atrator necessitou uma readequacão da

configuração espacial existente, de forma a alterar o padrão de acessibilidade, a fim de atender a demanda do atrator.

Muitas pesquisas têm abordado a questão do movimento e suas repercussões no contexto urbano (HILLIER *et al.*, 1993; PEONIS *et al.*, 1989; PENN *et al.*, 1998). Tais estudos apontam para a asserção de que o movimento no *grid* urbano depende da configuração do *layout* e das localizações dos atratores, da mesma forma que influencia a localização destes últimos.

Com base nisso, observa-se a importância da configuração espacial dos *layouts* urbanos, pois, a partir desta configuração, uma estrutura de acessibilidade é constituída, o que desencadeia uma rede de localizações que permite a alocação de atratores, os quais, por sua vez, geram e atraem movimento. Isto tudo também denota a propriedade sistêmica dos assentamentos urbanos, tal é o encadeamento de variáveis e fatores.

2.2.4 Layouts: forma e centralidade:

Uma importante questão envolvendo os *layouts* refere-se à centralidade e sua relação com toda a estrutura espacial. Grelha urbana, na definição de Hillier (2001), é o padrão de espaços públicos interligando as edificações dos assentamentos, indiferentemente do grau de regularidade geométrica.

Se entendermos uma grelha espacial como um arranjo de certo número de espaços conectados entre si, alguns destes espaços tenderão a intermediar o acesso a outros, sendo um “centro” de referência entre dois espaços. Deste modo, há uma intermediação do acesso e, conseqüentemente, do movimento na estrutura espacial por parte de alguns espaços.

Assim, uma forma de categorização de *layouts* urbanos é apresentada por Peponis *et al* (1989), que os classifica em três tipos básicos, segundo os padrões de centralidade. Esta classificação explora a questão da relação dos padrões locais e globais dos *layouts* e a articulação destes com o núcleo de integração, na qual cooperam para a estruturação dos *layouts*:

- *Layouts* contínuos: possuem um padrão difuso de centralidade, atingindo todo o sistema, dependendo do grau de integração;
- *Layouts* regionalizados: são de dois tipos:
 - Aqueles cujas partes convergem em direção a um centro comum;
 - Aqueles cujas partes divergem para subcentros distintos

- *Layouts* polarizados: é a situação na qual estão sobrepostos um *grid* de movimento global sobre um *grid* deformado de uma escala local, de tal modo que os dois princípios de organização, global e local, não podem ser geograficamente separados de modo não trivial.

Neste sentido, deve-se considerar a força do núcleo integrador, pois, segundo Peponis *et al* (1989), este é um dos fatores chaves na estruturação dos *layouts* urbanos. Assim, o modo com que os *layouts* crescem e como esta expansão relaciona-se com o núcleo de integração, seja reforçando-o, promovendo o surgimento de novas centralidades ou, inclusive, a substituição deste núcleo, é uma das questões mais importantes contidas neste processo de expansão e transformação de *layouts*.

A fim de explorar estas questões, Peponis *et al* (1989) examinam seis cidades gregas. Algumas destas amostras contêm uma particularidade presente em muitos outros *layouts*, que é a presença de velhos caminhos com grande deformidade axial inseridos em um *grid* ortogonal. Isto ocorre quando cidades são inseridas principalmente em intersecções de caminhos importantes. A articulação destes caminhos com o *grid* também é um quesito de suma importância durante a evolução de um *layout*, pois tais espaços tem uma importância no processo de crescimento e consolidação de um núcleo.

O alcance, isto é, a dispersão, aliada à força do núcleo de integração, onde, segundo Peponis *et al* (1989), vê-se o núcleo distribuído pela malha ou apenas agrupado em determinada porção do *grid*, é uma importante propriedade dos *layouts*, onde pode ser apreendido como atua o núcleo perante o *layout*, em termos de maximizar a integração do sistema.

Assim, temos que quanto mais disperso e forte o núcleo integrador, mais integrado será o sistema, e vice-versa. Isto vai ao encontro do paradoxo da centralidade, quando Hillier (1996) expõe que a integração do núcleo com as bordas é algo a ser perseguido. Com isso, Peponis *et al* (1989) conclui que

A centralidade cria uma destinação coletiva, um ponto de convergência) onde o núcleo de integração é onde as pessoas podem encontrar outras pessoas, mercadorias, serviços e informação. Em outras palavras, o núcleo constrói uma interface de encontros e uma interface de procura. (PEPONIS *et al*, 1989, p.54.)

Já Hillier (1999b) enfatiza a necessidade de compreender a centralidade mais como um processo do que um estado. Isto explicita a permanente situação de movimento da forma

urbana, dado este caráter dinâmico dos processos urbanos. Como Hillier (1999b) expõe, com o crescimento de um assentamento, é provável que o padrão de integração global mude e, assim, crie uma “pressão espacial” para que haja o deslocamento da centralidade. Em alguns assentamentos, a localização e os limites de um centro permanecem os mesmos por vários períodos; em outros, alteram-se conforme o processo de crescimento avança.

Conforme Hillier (1999b), o centro de um assentamento, seja uma cidade, povoação ou vila, usualmente significa uma concentração e uma mistura de usos e atividades em uma proeminente locação. Isto o torna apreensível por parte do usuário, o reconhecimento do “centro” como tal, quando da identificação destas características. É com o crescimento urbano, e suas implicações espaciais, que alterações no processo, ou mesmo na locação do centro, podem ser alteradas.

Uma das tendências possíveis é a diversificação: isto ocorre quando há a segmentação funcional, havendo vários “centros” conforme a atividade, como por exemplo, o centro histórico, o centro bancário, o centro comercial, e assim por diante. Para Hillier (1999b), centros vívidos e com sucesso requerem uma posição global em relação ao assentamento, bem como um *layout* compacto e com condições locais de inter-acessibilidade.

Neste sentido, Daí&Dong (2005) apresentam um estudo sobre as flutuações da centralidade em um *grid* urbano através do tempo. Observaram que o núcleo de integração não se deslocou e, sim, expandiu-se em uma direção, pois o crescimento urbano analisado não havia sido forte o suficiente para criar um novo centro, sendo que os núcleos, em *grids* ortogonais, são mais estáveis que em outras configurações, segundo os autores do estudo.

Esta conclusão de Daí&Dong(2005) não exclui a possibilidade de a centralidade transferir-se de uma localização para outra no *grid*, pois os próprios autores expõem que o processo de expansão analisado não “foi forte o suficiente” para promover esta transformação. Assim, em processos de expansão onde o peso das estruturas fosse forte o suficiente para isso, poderia haver este deslocamento.

Temos, então, que uma das grandes preocupações está em articular o âmbito local, caracterizado pelas centralidades locais e movimentos de curto alcance, com o âmbito global do *layout*, associado à centralidade global do sistema e aos grandes percursos .

Acerca disso, outra importante estrutura de movimento, envolvida em processos de crescimento de *layouts* urbanos, é a questão desempenhada por anéis rodoviários junto aos *grids* urbanos, na qual, para Van Ness (2001), “o relacionamento entre construção de estradas e desenvolvimento espacial em áreas urbanas é pobremente compreendido” (VAN NESS, 2001, p 01).

Neste artigo, o autor define estas estruturas, denominadas “anéis viários”, como uma estrutura que circula o centro urbano (VAN NESS, 2001). Em muitos *grids*, estes elementos circundam o próprio *grid*, interconectando os diversos acessos que o *layout* possui com o exterior.

De função meramente de desvio de tráfego interurbano, estas estruturas viárias acabam, com o tempo, sendo anexadas pelo tecido urbano e desempenhando funções de movimento de curto e longo alcances. Para que a função inicialmente prescrita seja efetivada, muitas vezes é necessária a implantação de novas estruturas na borda da ocupação urbana. Isto acaba por criar verdadeiros anéis concêntricos dentro do *layout*. Pelas próprias características do tráfego²¹ a que se destinam, acabam por minorar a deflexão das linhas axiais, contribuindo para um traçado mais linear .

Ocorre que muitos anéis viários são planejados e construídos de forma sobreposta à rede viária existente, ocasionando interrupções em vias existentes, criando uma nova estrutura viária (VAN NESS, 2001). Assim, temos a imposição de uma estrutura junto a outra, que, ao invés de articular as partes, acaba por seccioná-las. O impacto local tende a ser demasiado nestes casos, como o apontado por Van Ness (2005).

Para Van Ness (2005), torna-se claro que anéis viários alteram a configuração da malha urbana. No caso estudado pelo autor, a estrada inseria-se como uma barreira, aumentando o número de passos topológicos entre os dois lados (VAN NESS, 2001). Por outro lado, entretanto, possibilita o acesso entre várias partes do sistema, favorecendo o movimento global de longo alcance.

Segundo Van Ness (2001), os efeitos dos anéis viários nos *grids* urbanos depende de como estão conectados ao sistema e de como foi imposto sobre o *grid*. Se há um casamento perfeito, ou seja, se os padrões de acessibilidade anteriormente estabelecidos não são afetados, a conclusão é lógica: se o anel viário passar a deter a integração, tende a atrair o movimento, se bloquear o núcleo, as atividades tendem a sair e se reforçar, se mantiver o padrão, a situação tende a se manter estável.

Já Read (2005) relembra a definição de “*supergrid*” como sendo uma parte de todo o tecido urbano da cidade que atua como um facilitador dos movimentos de longo raio, em zonas centrais mais do que no *grid* geral da cidade. O *supergrid* nada mais é do que a estrutura formada pelas axiais mais integradas globalmente, onde se situa o movimento global.

²¹ Tráfego de média e alta velocidade na qual são exigidos grandes raios de curvatura.

Podemos entender então a estrutura da cidade como sendo a coexistência de dois *grids*: um, local, onde cada ponto está para seus vizinhos em uma relação local, mas entendida como detentora e facilitadora de percursos de curta distância. Concomitantemente, há a existência de uma camada superior, que articula todas estas pequenas partes e privilegia, portanto, os percursos de longa distância, constituindo-se no *supergrid*.

Na busca pela especificidade local, Read (2005) explicita três questões pertinentes: primeiramente, verificar os fluxos do *supergrid*; em seguida, verificar os fluxos dos *grids* locais; e, pro fim, verificar o grau de interpenetração dos fluxos de cada instância do *grid*. Isto parece ser interessante ao considerarmos os loteamentos como sendo *grids* locais inseridos em um contexto global, bem como ao verificar quando um loteamento adquire uma situação mais local, e outra mais diluída, junto ao *supergrid*.

Estas interações entre *grids* permitem, em tese, a interação entre comunidades espaciais diferentes. Nas palavras de Read (2005), temos uma comunidade global circulando pelo *supergrid*, onde temos relações transpaciais, e uma comunidade circulando localmente em um âmbito espacial. Nestas interfaces, teríamos zonas intermediárias, com uma certa centralidade local, intermediando os contatos entre os *grids* (READ, 2005). Assim, se o *supergrid* for inteligível, mais facilmente será apreensível toda a estrutura da cidade.

Para a mensuração destas questões, temos que considerar dois níveis de impacto: um, local, onde o padrão de conectividade é fundamental, e um nível global, onde a integração da malha precisa ser observada. Duas questões chaves devem ser levadas em conta: o tipo de malha (deformada, ortogonal, etc) e como foi sobreposto o anel na malha.

Assim, as estruturas de anéis viários estudadas por Van Ness (2005) podem se constituir, pelo menos em parte, do *supergrid*. Isto porque os anéis viários usualmente constituem-se em eixos voltados ao movimento de longo alcance, ou global, tendo como função não apenas “desviar” certos tipos de tráfego, mas atuando como perimetrais, promovendo uma conexão entre várias partes de um sistema espacial e, dependendo do modo como estão articulados com o núcleo integrador, constituem-se, de fato, no *supergrid* proposto por Read (2005).

Assim, temos o núcleo integrador e os anéis viários, ou perimetrais, cuja articulação pode se constituir de fundamental importância para a estruturação do *layout* urbano. Da mesma forma, os novos assentamentos anexados a estruturas preexistentes que mantiverem uma estreita relação com estas estruturas podem, como expõe Hillier *et al* (2000), ser mais facilmente incorporados.

2.2.5 Formas em expansão:

O crescimento da forma urbana pode apresentar situações peculiares ao contexto local como, por exemplo, uma determinada tipologia em função de questões topográficas; mas, em um nível configuracional, segundo HILLIER & HANSON (1984), pode-se encontrar algumas regras gerais que regem o crescimento das cidades, chamadas “leis espaciais”, que são praticamente invariáveis, independentes das características culturais dos assentamentos. Inteligibilidade, por exemplo, é uma propriedade configuracional determinante em qualquer complexo urbano.

Essas “leis espaciais” operam profundamente na formação e estruturação das cidades, sendo os processos de desenvolvimento econômico, social e cultural, bem como os condicionantes físicos locais, os responsáveis pelo surgimento de padrões que podem ser reconhecidos e “catalogados”.

Hillier (1996) expõe que as relações entre Sociedade e Espaço são governadas, em uma escala mais profunda, por dois tipos de leis: uma, da emergência espacial, na qual as propriedades configuracionais globais são necessariamente conseqüência de diferentes tipos de intervenções locais, ou seja, são processos do tipo *botton-up*, característica de sistemas complexos. A segunda lei é a da função genérica, onde as barreiras são localizadas no espaço por meio dos aspectos mais genéricos da vida humana: ocupar e mover-se.

Um debate sobre isso se baseia em duas premissas: uma primeira onde os assentamentos seriam “individuais”, isto é, estejam sobre a ação de fatores locais, como a própria topografia, eventos históricos locais, estarem em intersecções de rotas ou, ainda, possuírem recursos naturais. Enfim, cada assentamento estaria com o seu surgimento e desenvolvimento sob um contexto único, que geraria individualidades em sua estrutura.

A segunda premissa é de que o desenvolvimento espacial dos assentamentos estaria condicionado a ser uma conseqüência dos processos sociais e econômicos que ocorreriam em seus domínios. Por fim, a combinação destas duas premissas gerariam várias situações individuais, ocasionando assentamentos distintos em si.

Hillier (1996) não faz objeção a estas duas premissas. Elas ocorrem, mas a questão a ser investigada são as invariantes nas estruturas espaciais dos assentamentos, e a influência das Leis Espaciais seria em função do que é comum a todos os assentamentos: a espacialidade.

Por fim, Hillier sugere então que há três “filtros” que conduzem à evolução de um assentamento: o primeiro, dado pelas leis espaciais, operando no nível dos arranjos de

barreiras e espaços livres; o segundo filtro seriam os processos sócio-econômicos que guiariam o caminho básico da evolução e, por último, as condições locais no tempo e espaço, que possibilitariam ao assentamento adquirir uma certa individualidade.

Assim, a busca pelos invariantes em processos de crescimento surge como o grande desafio nos estudos dos arranjos espaciais urbanos. Quais as repercussões destes processos agregativos em que emergem novas porções de espaço?

As leis de emergência espacial são importantes no processo de crescimento urbano, pois atuam diretamente, seja na condução do processo, ou impondo conflitos e tensões, operando, inclusive, como paradoxos, que devem ser resolvidos durante o próprio processo de crescimento, a fim de se evitar uma forma com desequilíbrios em suas propriedades configuracionais, cujos possíveis reflexos ocorrerão em seus padrões de movimento e ocupação, bem como no campo de interfaces sociais dentro do sistema.

Hillier (1996) afirma que a forma circular é, em processos de crescimento randômico, a mais plausível de ocorrer. Isto se deve ao fato de que possibilita, ao formar anéis concêntricos de integração a partir do núcleo, uma célula possuir a mesma integração do que outra em localização diversa do seu mesmo anel e assim por diante, ou seja, as bordas sempre estarão em iguais condições em relação ao núcleo.

Esta forma, que possui uma alta compacidade, maximiza a centralidade, e sua integração decai para as bordas, maximizando a segregação externa. Esta condição caracteriza o paradoxo da centralidade, onde o centro é priorizado em detrimento das bordas. Deste modo, há um claro reforço da integração do ponto de vista interno do sistema, mas que em casos de um assentamento significaria dizer que toda uma zona de fronteira, ou a periferia, e o acesso externo e seus deslocamentos seriam prejudicados, gerando um forte controle local por parte dos habitantes, em detrimento dos estrangeiros. Assim, a integração interna é maximizada em detrimento da externa (ver modelo teórico abaixo na figura 15).

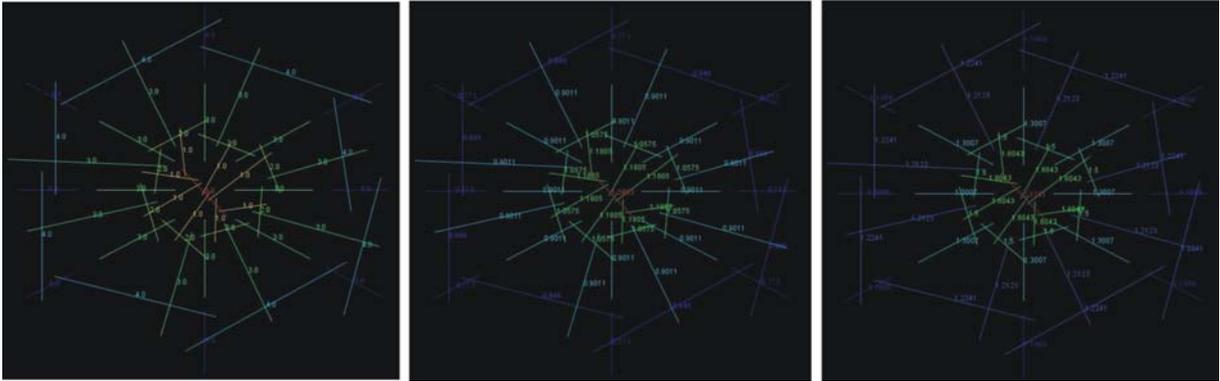


Figura 15. Modelo hipotético de grelha (profundidade, Integração RN e R3, respectivamente)

Fonte: O Autor

Processado: Software MindWalk®

Neste modelo, exposto acima, vê-se claramente o núcleo integrador, fortemente integrado localmente, e com a integração decaindo acentuadamente para as bordas do sistema. A solução, neste caso, para corrigir este fato, pode ser vista abaixo, com a introdução de eixos principais conectando mais facilmente o exterior ao núcleo.

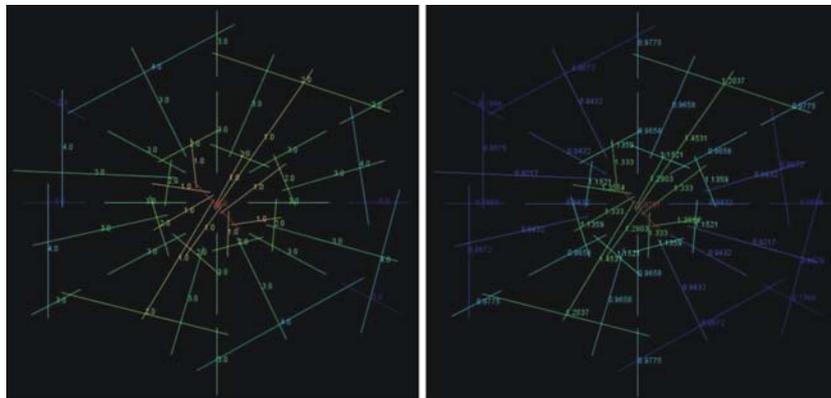


Figura 16. : Modelo hipotético de grelha (profundidade, Integração RN, respectivamente)

Fonte: O Autor

Processado: Software MindWalk®

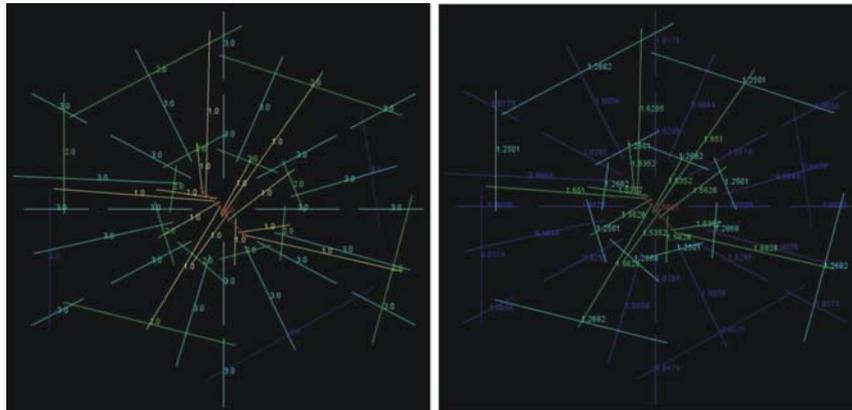


Figura 17. Modelo hipotético de grelha (profundidade, Integração RN, respectivamente)

Fonte: O Autor

Processado: Software MindWalk®

Observa-se que esta medida já altera o panorama inicial, e à medida que se implementa uma maior conectividade do núcleo com a periferia, esta situação vai progredindo, aliando a integração núcleo-borda e criando zonas de diferenciação mais ou menos integradas, permitindo, assim, a ocupação e movimento variado.

Já o paradoxo da linearidade opera quando justamente maximiza-se a dimensão linear do arranjo, possibilitando um incremento na integração visual. Em arranjos lineares retangulares, por exemplo, a integração decai acentuadamente para os vértices e para as bordas mais afastadas, aumentando a profundidade do sistema, mas, em contrapartida, a integração visual é maximizada. Esta assertiva opera de modo bem simples: pensando puramente em termos de linhas de visão, organizações lineares possibilitam que todos os espaços estejam integrados por uma mesma linha.

Devem-se superar estes dois paradoxos, de modo a compatibilizar tanto a compacidade do paradoxo da centralidade como a linearidade do paradoxo da visibilidade. Para Hillier (1996), deve-se fomentar a integração externa sem que haja um decréscimo da interna. Deve-se buscar o equilíbrio entre estes dois tipos de integração. Com isso, temos que a linearidade integra o campo visual, e a compacidade integra o campo do movimento no *grid*. Ambas as questões são importantes quando se trabalha com a incorporação de novas áreas junto ao tecido preexistente.

O *layout* também deve aliar os benefícios da compacidade e da linearidade, a fim de aliar a eficiência dos deslocamentos com a visibilidade e a inteligibilidade (HILLIER, 1996).. A busca é, então, por aquilo que Hillier (1996) entende por “*grid* estruturado”, que é aquele

onde a integração e a inteligibilidade são arranjadas em um determinado padrão, de forma a suportar a funcionalidade e a inteligibilidade.

A estruturação do *grid* passa, segundo Hillier (1996), pela variação no grau de integração e inteligibilidade, na qual possibilita um sistema com diferenciações que, por sua vez, estruturam o *grid*. Deste modo, a presença de um núcleo integrador e várias porções do *grid* com padrões de integração e conectividade distintos criam zonas diferenciadas, o que se constitui em forma de estruturação do *grid*.

A distribuição da integração nos espaços abertos não é indiferenciada, mas fortemente influenciada por certas linhas e certas locações (HILLIER, 1996, p. 361). As linhas que são priorizadas tendem a ser aquelas que conectam o assentamento com o exterior. Teoricamente, isto é causado porque em certos arranjos espaciais as linhas puramente internas constituem-se em conectoras de pequeno alcance, ao passo que certas linhas longas conectam o núcleo ao exterior. Assim, isto revela um aspecto de tendência do núcleo de integração: conectar certas áreas internas à periferia do assentamento.

Novamente se retorna à questão do global e do local. Áreas internas de movimento de curto alcance são conectadas ao núcleo que, por sua vez, conecta-se à estrutura de grandes axiais, destinadas ao movimento de grande alcance e, principalmente, da interface interna e externa.

A respeito da construção da integração espacial de um sistema, uma questão importante é a manutenção dos eixos integradores, na qual a ação deve ser a de evitar quebrar estas grandes axiais. Em processos de crescimento por agregação, deve-se ter o cuidado de preservar estes grandes eixos estruturais de integração espacial, promovendo, à medida que o *grid* cresce, o crescimento destas linhas, evitando deflexões e aumentando a linearidade. A própria condição de se ter um núcleo de integração fortemente conectado por grandes linhas rumo à periferia do *grid*, de certa forma, age como um fator de compacidade, pois facilita a acessibilidade da borda ao núcleo. Quanto mais linhas existirem conectando diretamente o núcleo de integração, ou pelo menos com um mínimo possível de deflexões, às diversas partes do sistema, mais facilmente esta estrutura irá operar (ver simulações).

Podemos dizer, então, que a meta em um *grid* seja aliar integrações local e global, ou seja, a sinergia com a inteligibilidade. Em um processo de crescimento, a alteração destas propriedades, em termos de diminuição da integração e inteligibilidade, pode ser considerada um aspecto funesto à estruturação do *grid*.

Nos processo de crescimento de *grids* deformados ou irregulares deve-se evitar a perda da conexão centro-borda. Neste tipo de *layout*, já pela sua própria natureza de

irregularidade formal, pode haver a interrupção das linhas principais que articulam justamente este tipo de integração exterior-interior. Em *layouts* regulares, o seu processo de crescimento deve permitir um ajuste entre as novas estruturas e a existente, de modo a perpetuar a conectibilidade centro-borda.

É sabido que a natureza da grelha preexistente é significativa no que tange ao próprio processo de crescimento, mas a natureza dos novos *grids* anexados também é importante. Mesmo que haja a regularidade do *grid* existente, caso seu processo de expansão seja marcado por uma quebra total do seu padrão, há a possibilidade de surgimento de duas estruturas distintas: uma central, regular, e uma periférica, completamente irregular, e neste ponto entra outro quesito de suma importância: o grau de articulação entre as estruturas.

É bem trabalhada na literatura esta questão, principalmente por Hillier *et al* (1999a), Rigatti (2002) e Greene (2003). O modo com que as estruturas articulam-se contribui decisivamente para um estado de menor ou maior integração espacial.

O modo de expansão dos *layouts* urbanos, visto, principalmente, nas últimas décadas, onde a especulação imobiliária é aliada à escassa ou inexistente legislação urbanística de controle da forma urbana, acaba por criar verdadeiros “desertos intersticiais” dentro da grelha. Esta questão é apontada por Hillier (1996) como tendendo a ser agravada em processos de crescimento por extensão.

Tão importante quanto o próprio processo causador é a forma com que serão preenchidos estes vazios. Rigatti (2002) simula situações hipotéticas em um exemplo de grelha com um vazio central e seu preenchimento. Conforme há a variação do tipo de estrutura, as repercussões afetam toda a grelha.

Nestes interstícios, conforme aponta Hillier (1996), há uma tendência em emergir uma ordem ortogonal mais do que na forma urbana ao redor. Na verdade, a complementação destas áreas pela simples extensão das linhas ao redor, completando a área, sem que haja sinal de diferenciação no *grid*, possivelmente garantirá uma incorporação da nova estrutura mais rapidamente que se fosse uma estrutura que não acoplasse totalmente o entorno.

É nisto que Hillier *et al* (1999a) afirmam que o grau de relacionamento, ou, simplesmente, a conectividade entre as duas estruturas, atuará fortemente na incorporação desta nova área ao preexistente. Este pensamento articula-se à outra questão lembrada por Hillier (1996), dando ênfase à continuidade do tecido como um fator importante também nestes processos de crescimento e consolidação de assentamentos, onde, junto com a conectividade, contribui para uma maior compacidade da forma.

A permeabilidade espacial é outro ponto crítico na questão do crescimento de assentamentos, pois a disposição dos acessos pode definir potenciais encontros (HILLIER *et al.*, 1999b). Esta questão é, de certa forma, abordada por Jacobs (2001), ao pregar a necessidade de quadras curtas dentro de assentamentos urbanos.

Jacobs (2001) defendia esta posição, onde, segundo ela, as quadras curtas possibilitariam mais alternativas de percursos em áreas urbanas, o que aumentaria potencialmente os encontros interpessoais e a apreensão do espaço urbano. As quadras longas, visíveis em arranjos como espinhas-de-peixe, acabam por criar a situação onde os moradores façam sempre o mesmo percurso e nunca percorram os espaços vizinhos, contribuindo para criação de áreas estagnadas socialmente.

Estruturação, ordem, diferenciação, são palavras chaves na maneira de conformar o *layout*. Pode-se pensar que um sistema onde predomine uma certa homogeneidade ou indiferenciação, em termos de integração, poderia trazer uma condição de igualdade para todas as locações.

No processo de crescimento urbano, Hillier (1996) expõe a necessidade de se buscar os invariantes do processo, isto é, as linhas principais da evolução urbana. Uma zona pode ser mais ou menos integrada, dependendo de como a estrutura interna desta zona casa com a estrutura global do *grid*. Esta asserção vai ao encontro dos estudos efetuados por Greene (2003) e Hillier *et al.* (1999a), onde afirmam que o sucesso na incorporação de um assentamento na estrutura global é dado pelo grau de relacionamento entre ambos.

3 MALHAS URBANAS: EXERCÍCIOS DE EXPANSÃO E TRANSFORMAÇÃO

As cidades têm uma característica sistêmica, sendo que seus diversos elementos estão embebidos em um complexo conjunto de relações, onde uma transformação ocorrida em uma das partes pode influenciar todas as demais. As malhas urbanas, por serem uma das diversas camadas do sistema urbano, servindo de rede de espaços –canais de mobilidade, e constituírem um palco de diversas ações no intrincado teatro urbano, têm importante função no funcionamento deste mesmo sistema urbano, onde a questão dos encontros interpessoais entre diversas categorias sociais é, de certo modo, afetado pelas características destes espaços.

Deste modo, neste trabalho, foram vistas, anteriormente, diversas questões concernentes ao objeto cidade como, por exemplo, forma e crescimento, bem como a compreensão do viés da Teoria da Sintaxe Espacial acerca da morfologia urbana, suas transformações e implicações sob o entendimento desta. Já neste capítulo, pretende-se analisar como certas malhas axiais alteram suas propriedades sintáticas em processos de expansão, conforme diferentes tipos de anexação de outras malhas axiais junto a si.

Então, neste estudo, parte-se do princípio de que, quando um elemento novo é adicionado, é posicionado em uma dada localização, passa a ter contato com os demais por meio de conexões e, com isso, será acessado pelos demais, bem como os acessar. Dado o entendimento sistêmico do meio urbano, quando se analisa a relação entre novos elementos e a estrutura total, é possível analisar o impacto, aqui neste caso sob o viés sintático, destas anexações, em uma escala do local, até a global.

Assim, genericamente, em processos onde o crescimento de determinado objeto ocorre por adição de novos elementos junto à estrutura preexistente, em um determinado ponto do conjunto, pode-se, a título inicial, identificar três questões básicas envolvidas neste tipo de processo:

- O novo elemento será posicionado em uma determinada localização junto à estrutura preexistente;
- Existirá uma relação com a estrutura preexistente²²;
- Ele possuirá um “peso”²³, que entrará em contato com todo o sistema preexistente, cujo carregamento também entrará em contato com o novo elemento.

²² Aqui desconsideramos a simples situação de justaposição de um objeto junto a outro onde um não trava relação com o outro (NOVAES,1981) e assumimos uma condição sistêmica de inter-relacionamento entre elementos.

Devemos, pois, desdobrar estas questões, podendo obter algumas outras pertinentes ao caso. Primeiramente, vamos nos deter na localização. Esta variável é aqui compreendida como sendo o ponto de inserção da estrutura anexada junto ao preexistente. Pode ser vista, junto com as demais variáveis, de uma forma local e global com relação às suas repercussões. Pode envolver diversas questões, como distributividade, controle espacial, acessibilidade e centralidade.

Esta variável é importante se consideramos que certas localizações possam ser mais estratégicas em relação às demais e que, em determinados pontos, os efeitos possam ter uma abrangência maior que em outros locais. Sob o olhar sintático, seria termos a localização da adição do anexo no *grid* em uma posição mais ou menos integrada, o que permitiria à estrutura anexada ser mais ou menos facilmente acessada.

Temos, então, a acessibilidade ou integração espacial da malha, entendida como a possibilidade de acessar e ser acessado por todos, em um dado sistema espacial, como um importante atributo do sistema. Isto envolve, também, questões como a facilidade (por meio da permeabilidade espacial) e a restrição (as barreiras) ao movimento no *grid*. Esta variável é de suma relevância, pois a nova porção de tecido urbano será acessada e acessará as demais, bem como poderá intermediar caminhos e relações espaciais.

Já a acessibilidade, por sua vez, está diretamente ligada ao tipo do *layout*, seja ele regular ou irregular ou, ainda, um misto de ambos, sendo um atributo manipulável pela forma do arranjo espacial da malha, conforme foi visto no capítulo anterior sobre tipos de *layouts*. Assim, é possível tornar mais ou menos acessível todo o sistema ou, pelo menos, partes deste.

A relação entre as estruturas, o anexo e o preexistente, como foi citado anteriormente, pode ter relação com a conectividade entre ambas. Deste modo, poderíamos imaginar uma malha regular, do tipo popularmente conhecido por traçado xadrez, com $A \times B$ axiais. Esta malha possui então “ n ” pontos possíveis de engate junto à outra estrutura. Se todas as suas axiais “engatarem-se”, teremos 100% de articulação entre ambas as estruturas, ou, como Rigatti (2002) expõe, quando exhibe um encaixe de uma malha regular dentro de outra malha regular, completando-se um vazio espacial, ou sendo nada mais do que o anexo reproduzindo o mesmo padrão de *layout* do preexistente.

Por outro lado, poderemos ter uma conexão mínima, ou seja, um único ponto de articulação entre as malhas. Um exemplo real típico desta situação são os loteamentos

²³ Peso pode ser entendido como os atributos dos elementos, sejam eles materiais ou imateriais. Assim, estes atributos ou informações serão “carregados” pelo sistema, sendo lidos, assimilados ou não, atuando então, em escalas do local ao global do contexto do conjunto.

transformados em condomínios fechados, com precária articulação espacial com o tecido urbano ao redor, caracterizando o que Caldeira (2000) intitula como enclaves fortificados em plena malha urbana.

Este grau de conectividade tem a ver com a própria tipologia de *layout* das estruturas, no que se refere a como é efetuada esta articulação, se o acoplamento parte de uma ou de ambas as estruturas. Assim, pode-se ter, por exemplo, um grande eixo axial partindo de uma estrutura para outra, ou o engate ser por pequenas axiais ficando restrito a um acoplamento local. Hillier (1996) trabalha esta questão quando afirma que os grandes eixos integradores devem ser preservados, evitando quebras contínuas nas axiais, gerando um sistema muito fragmentado.

Deste modo, se tivermos, junto à estrutura preexistente, um grande eixo integrador, e este puder continuar a sê-lo no anexo, temos esta condição preservada. Ao contrário, caso a axial seja interrompida no anexo, temos uma diminuição neste quesito. Assim, este fator conectividade relaciona-se com o fator localização e *layout* das estruturas.

O “Peso” das estruturas, por sua vez, na dimensão deste trabalho, é entendido como sendo o tamanho do sistema (área, nº de espaços, barreiras, linhas axiais) e os seus valores sintáticos. O peso da estrutura é um fato lembrado por Rigatti (2002), quando afirma que esta questão pode ser relacionada a uma espécie de “carregamento axial” que a nova estrutura agrega ao *grid* preexistente. Parte-se do princípio de que a relação do porte entre a estrutura anexada e a preexistente seja fundamental na determinação da abrangência e tamanho da repercussão. Outra questão é a capacidade de difundir tais características entre uma estrutura e outra, onde tais usos, associados às questões espaciais abrangidas pelas demais variáveis, permitiriam que uma estrutura influísse mais ou menos em relação às outras.

Em relação à estrutura global, têm-se questões acerca das modificações que este processo de justaposição gerou, alterando os padrões morfológicos anteriormente existentes. Além disso, tem-se uma questão no âmbito local da anexação, que é a dúvida de até onde se verifica a abrangência dos efeitos da anexação. Uma possível hipótese é de que esta distância seja proporcional ao peso da estrutura anexada, ao porte do sistema global e à relação entre eles.

Nestes exercícios de simulação de anexação de uma forma a outra, serão testadas quatro variáveis presentes neste processo: a variação do grau de conexão entre uma estrutura e outra, e seus efeitos sintáticos; a localização ou posição de anexação do novo elemento; o “peso” da estrutura, aqui entendido como o número de linhas axiais e suas medidas sintáticas e, por último, a influência da forma do objeto anexado.

O exercício consistirá na agregação de novas porções de malhas axiais junto às malhas-base. Serão utilizados dois tipos de malhas a serem agregadas: uma regular mais rasa, totalmente indiferenciada sintaticamente, e outra, irregular, diferenciada sintaticamente, com partes profundas e outras integradas. Assim, teremos várias situações resultantes de diferentes combinações, a fim de avaliarmos o comportamento, tanto das medidas sintáticas de cada estrutura, como das variáveis localização, conectividade, *layout* da malha e peso axial, envolvidas em processos de expansão de malhas urbanas. Para este exercício, serão quatro as variáveis a serem analisadas, conforme exposto abaixo:

Localização do anexo: verificar as modificações ocasionadas pela modificação na localização de inserção de novas estruturas. Para testar esta variável, uma mesma malha será anexada em diferentes pontos da estrutura preexistente. Deste modo, será possível observar localizações centrais, periféricas, integradas ou profundas.

Conectividade entre as partes: verificar os reflexos da variação do grau de conexão entre duas estruturas. Para efetuar este teste, uma malha será anexada com diferentes graus de conectividade entre a malha receptora, de modo que, conforme for variando o grau de conexão entre as duas estruturas, os efeitos sejam observados.

Peso da estrutura: ver como estruturas semelhantes, e com variação no seu “peso axial”, acarretam repercussões na estrutura preexistente. Neste caso, o teste consistirá na avaliação de dois tipos de “peso”, um referente à tipologia da malha, irregular ou regular, e outro ao porte, relacionado ao número de linhas axiais. A simulação, então, testará diferentes estruturas com pesos diferentes em uma mesma localização.

Regularidade/irregularidade da malha anexada: com isso, será possível avaliar também a influência do desenho da nova estrutura no processo de transformação da integração espacial de estruturas urbanas. Parece óbvio que estruturas anexadas que possuam um traçado contendo vários espaços profundos, em termos topológicos, repercutirão em um decréscimo nos valores da integração de todo o sistema.

A força do processo pode envolver a combinação destes quatro fatores, em maior ou menor grau individualmente. Desta forma, estes exercícios buscam as variantes e invariantes nestes processos de crescimento por extensão da forma, e de que maneira ocorre a construção da integração nestas malhas.

Conforme visto anteriormente, Hillier (1996) expõe duas questões básicas acerca de *layouts*: uma primeira diz que, quando se altera um elemento em uma dada configuração, pode-se acarretar a alteração das propriedades configuracionais de vários outros elementos da estrutura do *grid*, e a segunda questão é sobre como as características globais podem ser

alteradas pelas mudanças locais. Assim, um anexo poderia alterar todo um padrão global por meio de suas características e das características da anexação, onde as quatro variáveis podem ter um peso sobre o grau de alteração provocada. Outro ponto importante é a observação dos dois paradoxos²⁴ descritos por Hillier (1996), e como estes atuam nos processos agregativos do exercício, e com as diferentes variáveis.

3.1.1 *Layouts* teóricos: bases para compreensão:

Nesta seção são apresentados modelos teóricos de grelhas, exemplificando algumas situações hipotéticas, servindo como um ensaio para as simulações posteriores. As medidas sintáticas aqui consideradas serão a conectividade, a RN (integração global), a R3 (integração local), a sinergia e a inteligibilidade. Neste exercício, todos os modelos apresentam o mesmo número de axiais.

O primeiro sistema axial (figura 18) apresenta a conformação da grelha regular perfeita de 5 x 5 linhas, o que seria comparável ao traçado xadrez de algumas cidades. Este traçado não possui uma diferenciação (todas as linhas possuem as mesmas medidas sintáticas). A profundidade média é de 1,3. A RN e a R3 médias tem o valor de 2.75, caracterizando, assim, um sistema raso, onde tanto o estrangeiro quanto o habitante possuem amplo acesso a todo sistema. A conectividade média é de 5 (todas as linhas possuem este valor), contribuindo para uma acessibilidade alta do sistema.

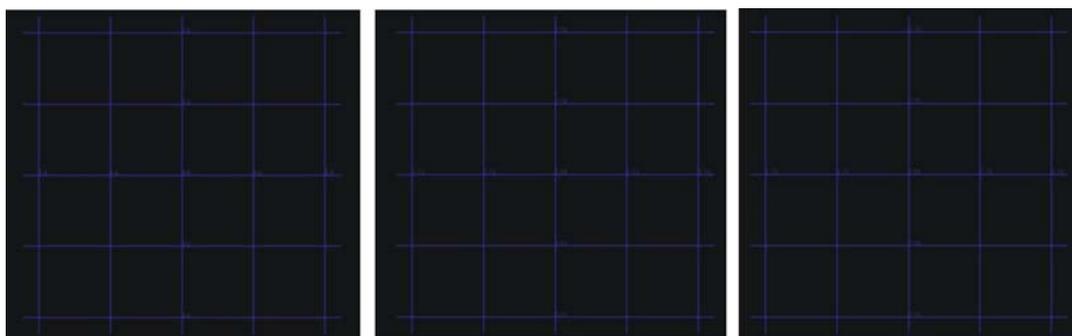


Figura 18. da esquerda para direita, conectividade, RN e R3 do modelo 1

Fonte: O Autor - Processado: Software MindWalk®

O segundo sistema axial (figura 19) exhibe um arranjo radial, semelhante aos projetos de “cidades ideais” renascentistas. A profundidade decai em relação à grelha perfeita (atinge

²⁴ Paradoxo da Centralidade e o Paradoxo da Linearidade (abordados no capítulo 02 deste trabalho)

1,0 contra 1,3 do exemplo anterior), pois todas as linhas conectam-se diretamente entre si. Também é um sistema sem diferenciação, tendo todas suas linhas atuando da mesma maneira, sintaticamente. A RN e a R3 assumem valores extremamente altos (922.337.203.685.477,6), caracterizando um sistema altamente integrado, aliado a uma máxima conectividade possível (valor de 9,0), pois todas as linhas cruzam-se mutuamente.

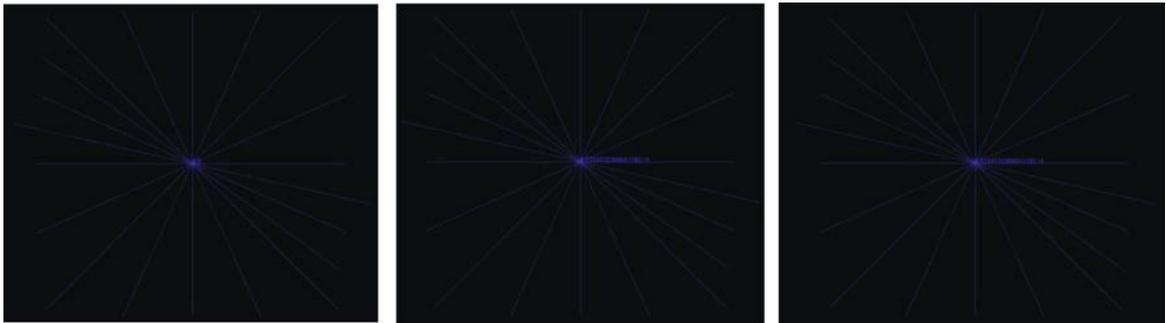


Figura 19. da esquerda para direita, conectividade, RN e R3 do modelo 2

Fonte: O Autor - Processado: Software MindWalk®

O próximo sistema axial (figura 20) representa o oposto do exibido até então. Neste arranjo, as linhas estão dispostas de modo contínuo, onde uma linha conecta-se a apenas mais duas, de forma a garantir a continuidade do sistema, acarretando uma grande assimetria espacial, com vários espaços intermediando e controlando o acesso a outros. É um sistema que possui uma relativa diferenciação. A profundidade neste sistema tem o valor de 2,6, caracterizando o sistema mais profundo entre estes modelos aqui testados. A RN média tem o valor de 0,49942 e a R3 tem o valor de 0,72162, sendo valores extremamente baixos em comparação aos modelos 1 e 2, e constituindo-se no sistema menos integrado entre todos aqui testados. A conectividade média é baixa, sendo o valor de 1,8.

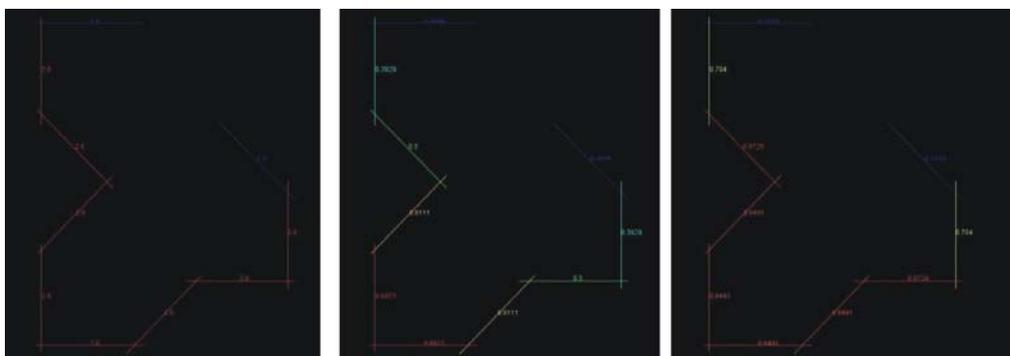


Figura 20. da esquerda para direita: conectividade, RN e R3 do modelo 3

Fonte: O Autor - Processado: Software MindWalk®

Usando como base este modelo, pode-se observar que é possível, com uma simples interferência, eliminando os espaços terminais por meio da transformação em um sistema anelar, acarretar uma total indiferenciação espacial, com todos as linhas assumindo o mesmo papel sintático (ver figura 21). A profundidade média decresce para 2,50, mas ainda assim é um sistema profundo, onde de um espaço para o outro extremo é necessário percorrer todo o sistema, embora a condição de anelaridade confere uma possibilidade de alternativa de percursos que o exemplo anterior não possibilita.

A integração global RN é a que possui o maior aumento, passando para 0,6875, e a R3 para 0,8491, isto decorrente da nova situação de anelaridade do sistema. A conectividade média é de 2, aumentando em relação ao anterior, mas mesmo assim caracterizando um baixo valor. Este aumento deve-se à eliminação das linhas terminais, quando todas as linhas passam a ser indiferenciadas e têm o mesmo valor de conectividade.



Figura 21. da esquerda para direita: conectividade, RN e R3 do modelo 4

Fonte: O Autor - Processado: Software MindWalk®

O quinto sistema axial (figura 22) tem uma estrutura em árvore com uma diferenciação maior que as exibidas até então, tendo três categorias de espaços distintos. A profundidade média do sistema é de 1,8. A RN é 0,78928 e a R3 é 0,78876, valores muito próximos, com uma leve vantagem para a RN, caracterizando um controle mais favorável ao morador do que ao estranho do sistema. A conectividade média do sistema é 1,8, dada a existência de espaços terminais.

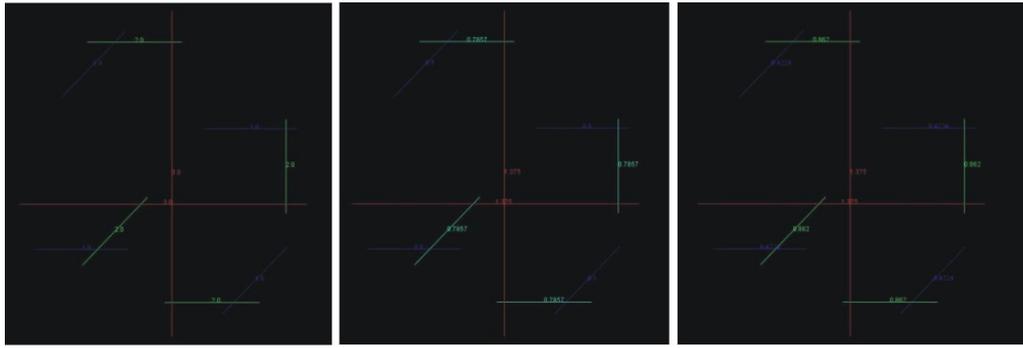


Figura 22. da esquerda para direita: conectividade, RN e R3 do modelo 5

Fonte: O Autor - Processado: Software MindWalk®

O sexto sistema (figura 23) é uma transformação dos dois anteriores, caracterizando um sistema “em árvore” mais profundo que o anterior. Este sistema é o mais diferenciado dentre todos, com praticamente sete categorias de valores de medidas sintáticas a mais que os demais modelos. A profundidade média do sistema tem o valor de 2,0, caracterizando um sistema relativamente raso, devido aos poucos passos topológicos para se percorrer todo o sistema. Este modelo exemplifica um arranjo observável em alguns loteamentos. A integração global RN tem o valor de 0,64453 e a R3, 0,74271, constituindo-se em valores baixos de integração. A conectividade média é de 1,8, tendo o mesmo valor dos sistemas axiais 3 e 5. Outro quesito importante é a existência de forte centralidade, onde há um espaço que congrega todas as mudanças de rotas para as demais (linha na cor vermelha).

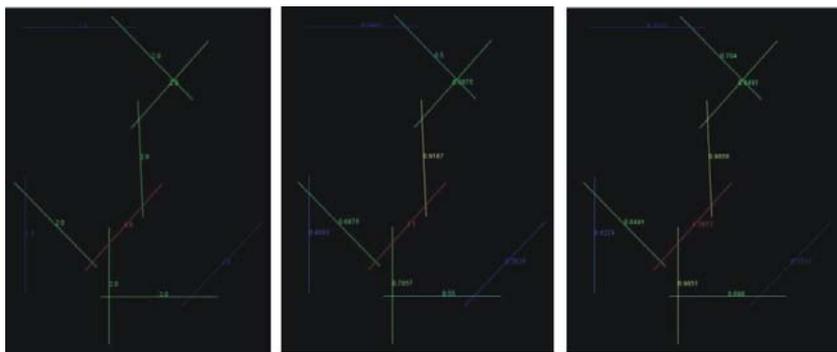


Figura 23. da esquerda para direita: conectividade, RN e R3 do modelo 6

Fonte: O Autor - Processado: Software MindWalk®

Podemos observar, então, duas estruturas distintas de *layout*: as estruturas em árvore e as estruturas em colar. As primeiras possuem espaços terminais e profundos, sem rotas alternativas; as segundas apresentam aquela que é uma questão importante no meio urbano: a possibilidade de escolher rotas, a alternativa de percurso, conforme o entendimento de cada

usuário, possibilitando mais campos de encontro e interface entre os indivíduos, contribuindo para a integração do *layout*.

Na tabela 1 podemos ver, também, o resumo das medidas sintáticas dos modelos aqui apresentados. Assim, é possível observar que uma maior conectividade do sistema colabora para uma menor profundidade geral, mas não necessariamente determina esta condição. Podemos ver também que conectividades semelhantes possuem grandes variações na profundidade. A construção da integração, seja nos âmbitos global ou local, é outro importante quesito a ser apreendido neste exercício.

Tabela 1. : Quadro resumo dos modelos teóricos

Sistema	Profundidade	RN	R3	Conectividade
1	1,3	2,75	2,75	5
2	1	922.337.203.685.477,6*	922.337.203.685.477,6*	9
3	2,6	0,49942	0,72162	1,8
4	2,5	0,6875	0,8491	2
5	1,8	0,78928	0,78876	1,8
6	2	0,64453	0,74271	1,8

*Estes valores apresentam-se extremamente altos porque todas as linhas se conectam em um único ponto entre si. Este valor foi obtido no processamento com o software Mindwalk[®] sendo que no software Axman[®], esta condição nem é processada.

3.1.2 Malhas base

Neste exercício de simulação serão usados dois tipos de malhas axiais hipotéticas.

Primeiramente uma grelha regular, comumente conhecida por “malha xadrez”. Este tipo de sistema espacial, em termos de profundidade topológica, pode ser considerado “raso”, predominando o controle e o movimento global por parte dos estrangeiros, como visto no item anterior. Outra particularidade é a sua indiferenciação sintática, com todas as suas axiais possuindo a mesma característica sintática.

Para Rigatti (2002), este tipo de malha, por ser mais integrada, tende a atrair para si a maior integração quando se agregam novas estruturas. Assim, constitui-se, ainda conforme Rigatti (2002), um sistema sintaticamente forte perante novas estruturas, o que permite observar como este sistema “forte” comporta-se, perante diversos estados configuracionais, em processos de agregação de novas formas. A malha regular possui um indiferenciação quanto ao tipo de espaço. Todos possuem as mesmas medidas sintáticas. Será denominada de “Malha-base Indiferenciada”.

A malha regular que neste exercício será a representação hipotética do tecido urbano preexistente será composta por 26 linhas axiais. Esta escolha deve-se em função de permitir uma comparação com os estudos realizados por Rigatti (2002) com esta mesma tipologia hipotética, onde o autor testava alterações em malhas, no tocante ao preenchimento de vazios, por várias tipologias de malhas.

O segundo tipo será uma malha contendo uma mescla de regularidade e irregularidade, aliando arranjos que conferem profundidade ao conjunto ao passo que certos eixos integram o sistema axial, conferindo, assim, uma certa diferenciação quanto ao comportamento sintático. Com isso, temos uma malha axial onde há tanto lugares com controle local quanto espaços facilmente acessíveis aos estrangeiros.

Por ser um sistema altamente diferenciado sintaticamente, esta malha-base irregular permite, ao contrário da malha regular, uma situação de mínimo e máximo das medidas sintáticas, onde os efeitos da anexação de uma malha a outra podem ser diferentes, dependendo desta localização. Doravante, denominaremos-na de “Malha-base Diferenciada”.

As medidas sintáticas utilizadas nestes exercícios serão a RN (integração global ou relativa assimetria), a R3 (ou integração local), a conectividade, e as correlações sinergia e inteligibilidade do sistema. Deste modo, será possível medir o quão integrados ou segregados estarão os componentes do sistema, e o grau de conexão entre as axiais. Tanto a RN quanto a conectividade da malha-base regular, em seu estado inicial, podem ser conferidas abaixo:

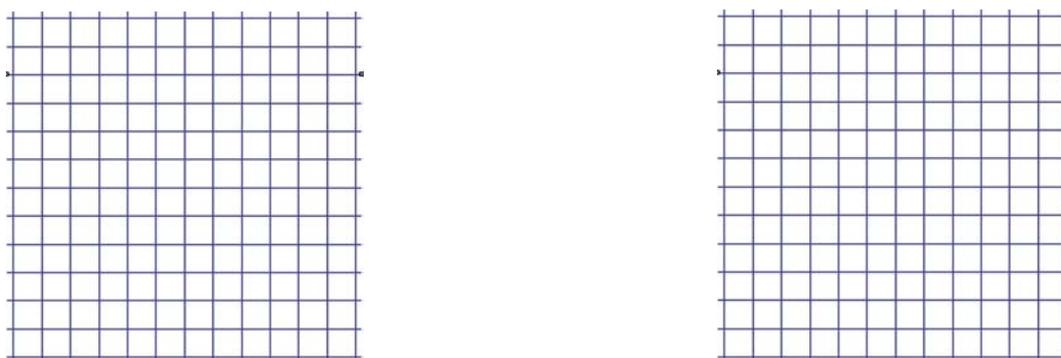


Figura 24. Integração global (RN) à direita, Conectividade da malha regular

Fonte: O Autor - Processado: Software MindWalk®

A fim de manter as similitudes entre as estruturas, para uma melhor comparação, optou-se por manter o mesmo número de axiais, 26 ao todo, que a malha-base regular. Este modelo apresenta uma diferenciação maior de suas axiais constituintes, tendo um eixo integrador e uma série de espaços com diferentes gradações de suas propriedades. A RN e a

conectividade da malha-base irregular em seu estado inicial podem ser observadas na figura 25:

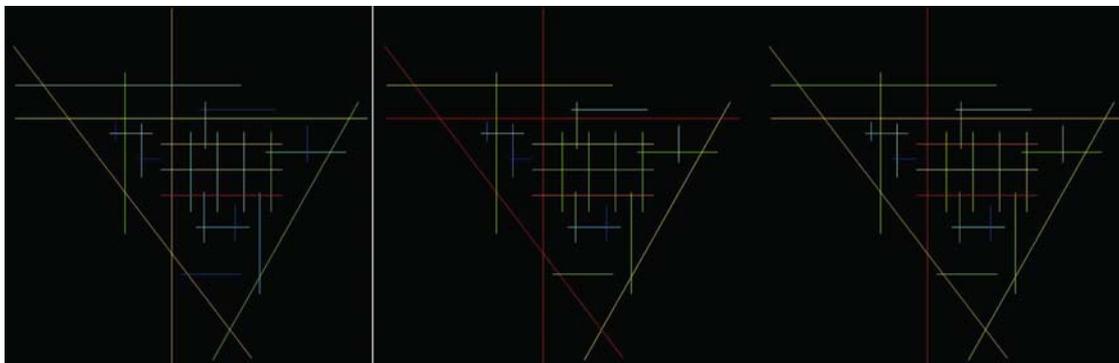


Figura 25. Malha-base irregular e suas medidas de Conectividade, R_n e R_3 , respectivamente.

Fonte: O Autor - Processado: Software MindWalk®

Já as malhas que servirão de anexos às malhas-base, simulando loteamentos, serão de dois tipo: regulares e irregulares. A malha-anexo regular será do tipo xadrez. Já as irregulares adotarão três tipologias diferentes, sendo adotados os exemplos de malhas exibidos em tópico anterior sobre malhas (ver capítulo 03).

Em relação ao “peso” representado por estas estruturas anexas, cabe comparar com o caso de Santa Maria, onde o maior loteamento implantado possui 129 linhas axiais perante um total de 3380 de toda a área urbana da cidade, representando um total de 3,82% de “peso” axial. A fim de manter a mesma proporção em simulações, equivaleria a ter um sistema base com 150 linhas para um anexo de apenas seis linhas axiais.

Com esta condição, dentro das limitações desta pesquisa, optou-se por um sistema-base pequeno, com 26 linhas, para melhor observar o impacto de estruturas que representariam grandes massas anexadas. Assim, os anexos consistirão em estruturas axiais com 10 linhas (38,46% do total preexistente), o que em Santa Maria representaria, por exemplo, toda a zona oeste do núcleo urbano.

Em suma, estas simulações permitirão observar o grau de variabilidade das medidas sintáticas, em estruturas espaciais hipotéticas, quando uma nova estrutura é anexada, permitindo, assim, ver como os quatro fatores (*layout* do anexo, localização da anexação, grau de conexão entre anexo e malha-base e peso axial do anexo) serão testados nestas simulações.

O fator anexo será testado utilizando-se vários tipos de *layout* postos em mesmas condições de análise, permitindo verificar o comportamento das várias estruturas. Nas malhas irregulares serão utilizados quatro tipos de *layouts*. Quanto aos regulares, dada sua

indiferenciação sintática, a variação será na linearidade do *layout*, ou seja, as malhas serão mais compactas ou lineares. Estes *layouts* foram estudados em separado no capítulo 02.

Para testar o fator localização do anexo, têm-se duas situações quanto à natureza da malha-base. Na malha irregular, dada sua condição de diferenciação sintática das axiais, foram escolhidas duas situações limites: uma, onde o anexo é situado junto à axial mais integrada do sistema, e outra, quando o anexo é posicionado junto à axial menos integrada, ou mais profunda, do sistema. Já na malha-base regular, todas as localizações periféricas possuem as mesmas condições, dada a indiferenciação do sistema. Assim, os testes de localização serão comparativos entre as malhas lineares e as compactas.

O teste do fator conectividade será realizado por meio do aumento do número de conexões entre a estrutura do anexo e da malha-base. Assim, haverá uma condição com fraca conectividade e outra com um maior grau de conexão. Este teste será realizado para as localizações mais profundas do sistema, pois se parte da premissa de que um anexo, ainda que parcamente conectado, estando locado junto à axial mais integrada do sistema, tem mais condições de integração do que em uma localização mais profunda. O aumento de conectividade em uma localização mais profunda, sintaticamente falando, deve ser investido mais do que em localizações mais privilegiadas em termos de integração, pois estas facilmente integram-se ao sistema, dada sua locação no mesmo. Nas malhas regulares, o teste de conexão estará aliado ao teste de localização, pois, dada esta última, é possível uma maior ou menor conectividade entre as axiais.

O fator peso axial será testado mediante o aumento do número de estruturas anexas em uma mesma condição de análise. A opção por aumentar o número de anexos, ao invés de aumentar o número de axiais em apenas uma malha anexa, deve-se à questão de que, caso fosse feita esta operação, a estrutura não seria mais a mesma inicialmente utilizada. Assim, ao aumentar o número apenas, tem-se um peso, mas representado por um mesmo tipo de estrutura axial.

As análises estarão centradas nas variações das medidas sintáticas em relação às estruturas-bases, ou seja, anteriores ao processo de anexação. Estas análises podem ser feitas de duas maneiras: comparando-se as variações das medidas em um mesmo *layout*, ou entre *layouts* em uma mesma condição de análise. A seguir estão os quadros resumos dos exercícios de simulação.

Tabela 2. Quadro resumo das simulações

Simulação	Layout base	<i>Layout anexo</i>
01	Diferenciado	Diferenciado
02	Diferenciado	Indiferenciado
03	Indiferenciado	Diferenciado
04	Indiferenciado	Indiferenciado

O quadro resumo acerca de como será processado cada *layout-anexo* em função de outros fatores estão representados abaixo:

Tabela 3. Quadro resumo das simulações padrão para cada tipo de anexo

Simulação	Peso	Localização na malha base	Articulação com a malha base
X	01 anexo	Axial mais integrada	01 conexão
Xa	01 anexo	Axial mais segregada	01 conexão
Xb	03 anexos	Axial mais integrada	01 conexão
Xc	01 anexo	Axial mais integrada	03 conexões
Xd	03 anexos	Axial mais segregada	01 conexão
Xe	01 anexo	Axial mais segregada	03 conexões

Nos layouts de malhas-base indiferenciada (malha xadrez), dado o fato de que todas as linhas possuem o mesmo valor de integração, não serão realizadas as simulações Xa e Xd. Em contrapartida, serão testados mais os efeitos dos entrelaçamentos entre as estruturas.

3.1.3 Simulações com malhas hipotéticas:

A seguir, estão as diversas simulações entre as malhas indiferenciadas sintaticamente e diferenciadas sintaticamente.

3.1.3.1 Malhas base diferenciada versus malha anexo diferenciada

Este conjunto de simulações é constituído pela anexação de uma malha axial irregular em uma malha com diferenciações sintáticas entre suas axiais. Para cada modelo, os dois primeiros testes serão em função da localização, onde o anexo estará situado primeiramente na linha mais integrada para, em seguida, situar-se na linha mais profunda. O terceiro teste será em função do peso axial, onde serão acrescentadas mais estruturas anexas, e o quarto teste

será em função da conectividade, onde o grau, inicialmente observado com conectividade mínima, será aumentado. Ao todo, serão três tipos de *layouts* dos anexos que serão testados perante um tipo de *layout*-base. Os mapas axiais processados podem ser vistos a seguir.

3.1.3.1.1 *Layout* anexo 1

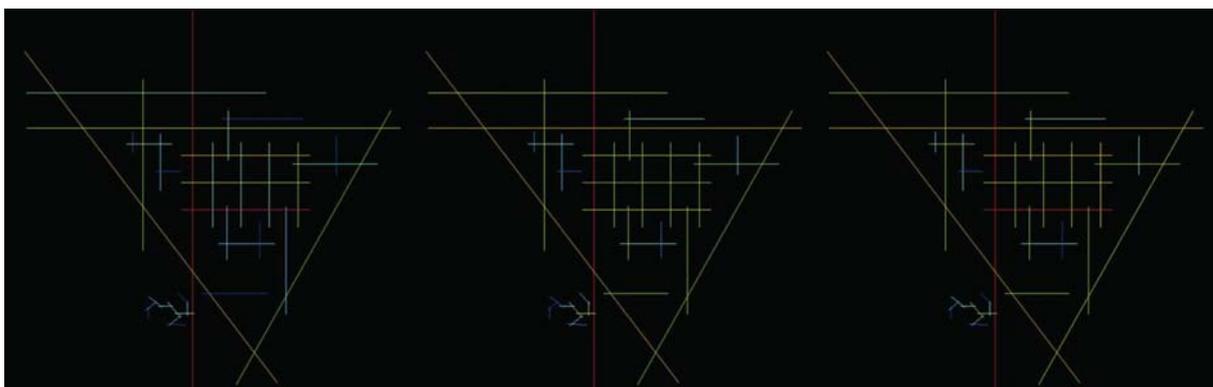


Figura 26. Simulação 1 . Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Observando a simulação 1 (Figura 26), nota-se que há um reforço no valor da conectividade da axial da estrutura pré-existente que serve de suporte à nova estrutura anexada, isso é devido ao fato deste anexo representar um acréscimo no número de conexões a este eixo. Já a RN da estrutura preexistente é alterada sobremaneira, onde anteriormente havia uma distribuição de integração por pelo menos mais 3 axiais, agora a linha conectada passa a deter a maior RN de todo o sistema. Quanto à R3, a centralidade local já era desempenhada pela mesma axial, e este acréscimo apenas reforçou este caráter, pois passa a deter o movimento local de mais uma série de espaços.

Quanto aos valores das medidas (ver tabela 04), o decréscimo é, de certo modo, esperado, pois o *layout* deste anexo representa um acréscimo (*sic*) de profundidade, por ser uma estrutura dendrítica parcamente conectada e com vários espaços terminais. Já quanto à sinergia, a anexação não ocasionou a emergência de novas centralidades locais que pudessem ocasionar o deslocamento da convergência entre as duas escalas do movimento no *grid*, pois tampouco abalou fortemente a conformação da RN e R3 de todo o sistema, porque os valores podem ter declinado, mas as axiais continuaram a exercer os mesmos papéis sintáticos de antes.

A inteligibilidade, por sua vez, também apresentou um leve declínio, mas a correlação continua alta, dado que ainda continua relativamente fácil a leitura do sistema, pois, em suma,

a estrutura continua semelhante ao que era. Assim, a localização contribui para que os atributos do anexo fossem minorados e a força do sistema preexistente prevaleceu.

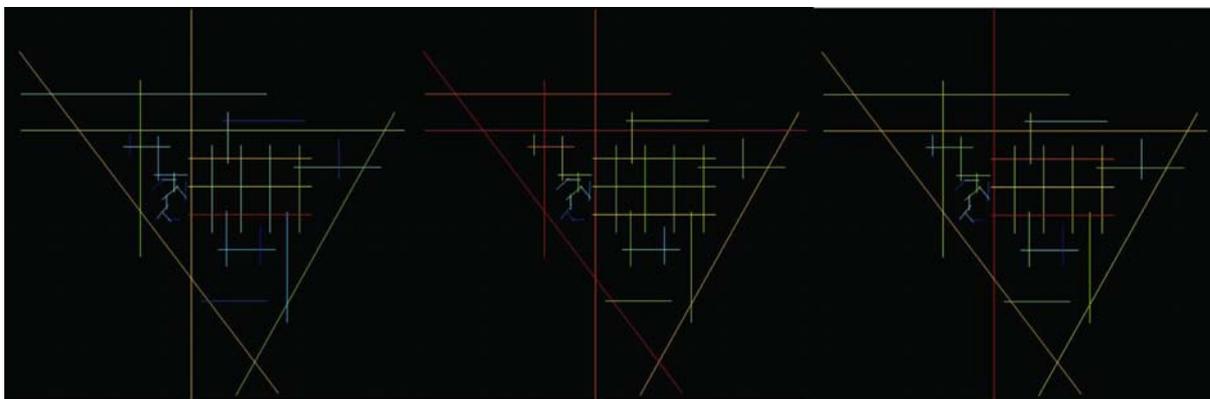


Figura 27. Simulação 1a -Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0@

Esta simulação (figura 27) não traz alterações no padrão de conectividade do sistema, ou seja, as axiais mais conectadas permaneceram mais conectadas e as menos continuaram parcamente conectadas. A RN do sistema, por sua vez, apresenta uma grande variação (ver tabela 04), tendo a emergência de dois novos eixos altamente integrados, deslocando a centralidade global. A R3 permaneceu praticamente com a mesma conformação. Essa situação refletirá sobremaneira na sinergia, pois a anterior convergência entre RN e R3 não é mais contundente.

Nesta situação, o eixo integrador na RN desloca-se para junto da área onde o anexo foi locado, pois a axial, que agora é a mais integrada globalmente, passa a deter uma elevada centralidade, e estrategicamente articula-se com todo o sistema, passando a deter o controle do acesso ao anexo também. Os valores de RN decaem, dada a soma dos fatores localização (profunda), *layout* do anexo (profundo) e articulação do acoplamento (pouco), o que, em resumo, só tende a acrescentar profundidade ao sistema. A inteligibilidade decai, pois há uma acentuação do efeito labirinto (HILLIER, 1996), ocasionada também pela soma dos três fatores (localização, conectividade e *layout* do anexo).

Em resumo, o que pesou para provocar grandes alterações na configuração da estrutura preexistente, nestas duas simulações, até agora, foi o fator localização. O que se fez foi agregar profundidade a um setor já profundo do sistema, o que também ocasionou o deslocamento do eixo integrador. Isso vai ao encontro do que Hillier (1996) expõe quando afirma que a localização junto a setores mais integrados favorece a integração do sistema, e sugere que, para suplantar esta ocasional deficiência, deve-se investir no reforço da

conectividade, o que aumentaria as zonas de contato entre as estruturas, amarrando-as mais firmemente, permitindo mais possibilidades de rotas de movimento.

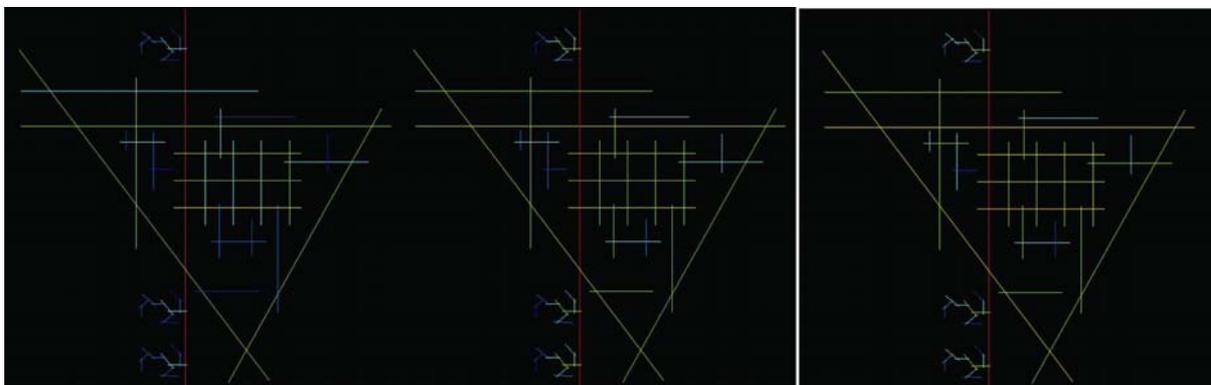


Figura 28. Simulação 1b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.

Processado: Mindwalk 1.0®

Fonte: O Autor

Esta terceira simulação (figura 28) acarreta uma maior diferenciação no padrão de conectividade da estrutura preexistente, pois acrescenta três novas conexões a uma axial já altamente conectada. O valor da conectividade decai, devido ao fato de estarem sendo adicionadas mais axiais com conectividade baixa, o que força a média do sistema para baixo. A RN, em termos de valores, declina ligeiramente, havendo um forte reforço da axial onde ocorrem os acoplamentos. A R3 tem uma variação onde a grande centralidade local passa a ser a mesma axial que atua na RN, o que, de certo modo, ajuda a ocasionar uma baixíssima oscilação na sinergia do sistema. A inteligibilidade também oscila negativamente, mas dado o fator localização, o efeito labirinto é amenizado, já que as estruturas labirínticas estão localizadas junto ao eixo mais raso do sistema, o que permite uma leitura mais fácil de suas localizações.

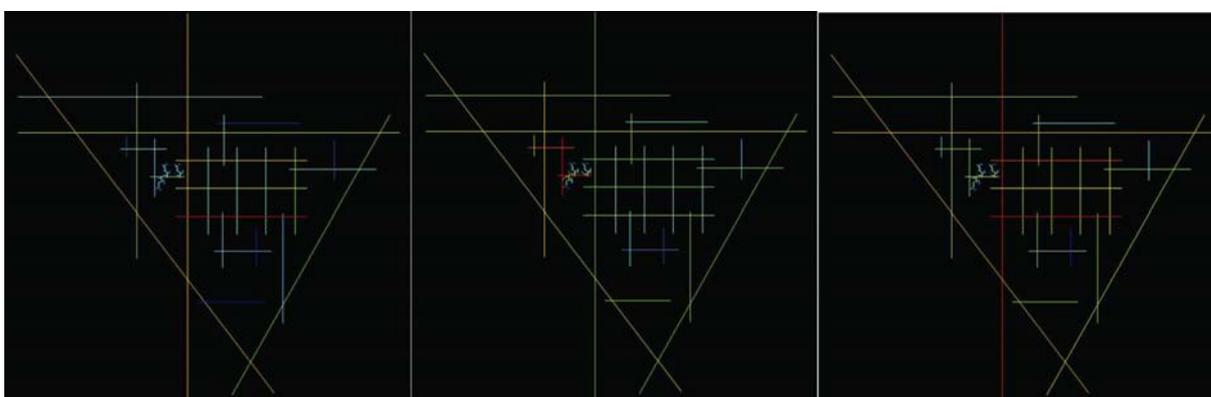


Figura 29. Simulação 1d: Conectividade, RN. e R3 da esquerda para a direita, respect.

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Nesta simulação (figura 29) consistiu em acoplar três anexos junto à linha mais profunda do sistema. Deste modo, a conectividade do mesmo decaiu exatamente como decaiu no outro exercício, onde outros três anexos foram acoplados e, da mesma forma, não ocasionaram alterações significativas no padrão global de conectividade. Localmente, a axial onde foram acoplados os anexos tem sua conectividade aumentada, passando a deter forte controle sobre o acesso a tais estruturas. O RN, por sua vez, altera-se substancialmente, tanto em valores quanto no padrão de distribuição espacial da medida.

Sobre o *layout*-base indiferenciado pode-se dizer que possui um *supergrid* (READ,2005). Após a anexação das novas estruturas, este *supergrid* tem seu poder enfraquecido sensivelmente, pois o que era o núcleo integrador global, calcado em pelo menos três axiais, é transferido para a zona da anexação das estruturas. Assim, temos uma transferência de núcleo integrador, o que para Daí&Dong(2005) não deixa de ser um fenômeno possível de ocorrer, especialmente quando um forte processo de expansão é verificado em apenas um ponto do *grid*.

A R3 apresenta um decréscimo, mas os padrões globais se mantêm, e mesmo o “pesado” carregamento em uma localização não foi suficiente para fomentar a emergência de uma acentuada nova centralidade local, em pé de igualdade com as já existentes. A sinergia, dada a migração do núcleo integrador global, agora não mais convergente com o local, decaiu acentuadamente, tendo, assim, uma forte separação entre os dois tipos de movimento no *grid*. A inteligibilidade também sofre uma grande queda em seus valores. Isto é explicado pela baixa da RN e da conectividade mas, principalmente, em função da RN, pois, neste caso, a apreensão do núcleo global não é mais tão fácil como na situação original da malha, onde, com a ajuda do *supergrid*, a leitura e o movimento global eram facilitados. Agora, tem-se o efeito labirinto apontado por Hillier (1996), oriundo da agregação de profundidade em áreas já não tão rasas do *grid*.

Assim, temos aqui que se os fatores localização e baixa conectividade já haviam sido apontados como fundamentais no decréscimo da RN, o fator peso axial encarregou-se de ampliar este efeito. Uma maneira de minimizar este efeito seria o que Hillier (1996) aponta: aumentar a conectividade, principalmente com a ajuda dos grandes eixos axiais sendo levados até estas zonas segregadas.

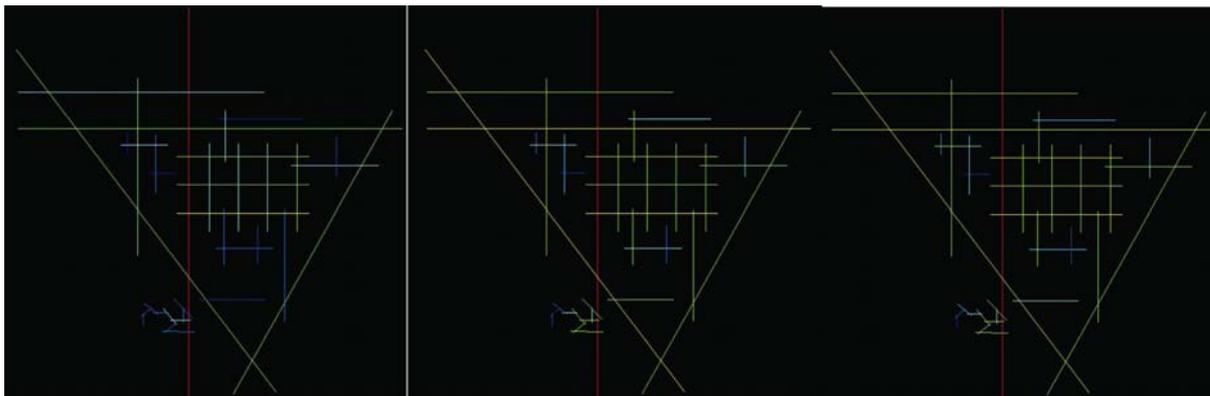


Figura 30. Simulação 1c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Já na simulação 1c (figura 30) serve para observar como o anexo, tendo sua conectividade aumentada com o entorno, por meio de suas próprias axiais, contribui para as transformações sintáticas. A conectividade, por exemplo, tem a menor alteração entre todas as simulações já realizadas até aqui, acarretando um efeito semelhante aos encaixes nesta mesma axial, elevando sua conectividade. A RN também tem a menor variação observada até então, dados dois fatores básicos: a inserção ocorre em uma axial altamente integrada, e a conectividade entre ambas as estruturas, dentro do que o *layout* do anexo permite, é elevada. Da mesma forma, a R3 pouco se altera.

O modo deste acoplamento, além de produzir baixas transformações na malha preexistente, acarreta um reforço na sinergia do sistema, pois o maior enlace entre o anexo e a axial integradora produz um maior carregamento nesta mesma, reforçando sua centralidade global e local, passando a deter as maiores integrações nas duas escalas de análise. Este aumento de conectividade seria o mesmo ocasionado pelo exercício 1b, mas sem trazer o “ônus” de agregar mais profundidade ao sistema. Quanto à inteligibilidade, há um leve decréscimo; apesar disso, deve-se observar que no exercício 1, onde as variações na conectividade e RN do sistema foram maiores do que neste exercício, a variação da inteligibilidade foi menor (-1,29%), contra -6,80% deste. Como, então, explicar esta situação, se a inteligibilidade é fruto da correlação entre ambas? O fato é que naquele primeiro exercício a variação em termos absolutos foi maior, mas o padrão da estrutura se manteve, ao passo que, neste aqui, as variações nas medidas foram menores, mas o aumento da conectividade acentuou a força da axial mais integrada, e alterou sensivelmente o padrão de conectividade do sistema.

Assim, aqui neste caso, o fator *layout* do anexo, enquanto agregador de profundidade, foi amenizado pelo aumento de conectividade e pela localização junto ao eixo integrador. O aumento de conectividade, como já foi dito, tem o mesmo efeito que o fator peso, mas sem trazer para o sistema o acréscimo de profundidade que mais anexos trariam.

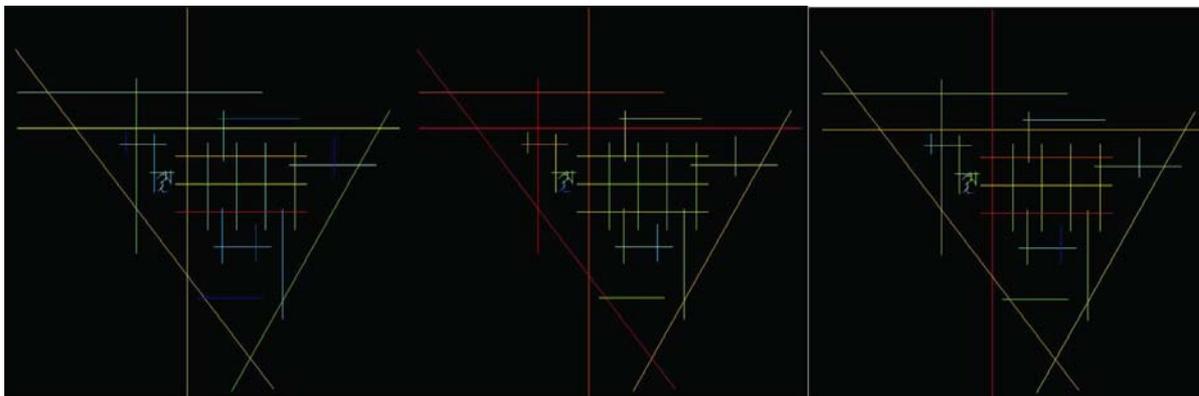


Figura 31. . Simulação 1e: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respect.

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

A simulação 1e (figura 31) exhibe o acoplamento do anexo na posição mais segregada, com reforço na articulação entre ambas as estruturas. Essa postura, como afirma Hillier (1996), é um dos passos a fim de se evitar a perda da inteligibilidade, assim como Greene (2003) expõe que a articulação é um dos fundamentos nestes processos de acoplamento. Só que este acréscimo não foi suficiente para reverter com força o mesmo quadro já apresentado na 1ª simulação, sendo que, inclusive, esta medida acarretou um declínio na sinergia e inteligibilidade do sistema.

O que acontece é que o fator localização continua forte o suficiente, e o aumento da articulação, que ocorre entre as estruturas, não se constitui em um quadro de articulação maior com todo o conjunto, pois ele ocorre em um nível muito local. O que poderia reverter esta situação seria aumentar a conectividade da região como um todo com o entorno, permitindo novas rotas de percurso à região do acoplamento.

3.1.3.1.2 *Layout* anexo 2

O exercício seguinte (simulação 2), com outro tipo de anexo, guarda muitas semelhanças com os resultados apresentados pelo *layout* anterior (ver tabela 4), exceto em um quesito: variação positiva na inteligibilidade do sistema. Este é um ponto interessante a ser trabalhado aqui.

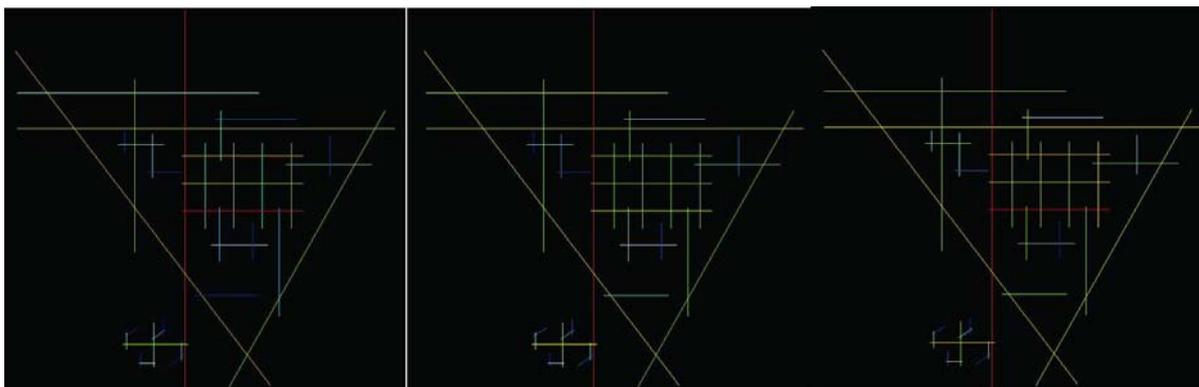


Figura 32. Simulação 2: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Processado: Mindwalk 1.0®

Fonte : O Autor

As medidas de conectividade, RN e R3 apresentam variações semelhantes às observadas no exercício anterior, na mesma condição de teste (simulação 1). Já a sinergia e a inteligibilidade têm um acréscimo nos seus valores, em especial esta última. Se temos que os fatores grau de articulação, localização e peso axial são os mesmos, o que muda nesta simulação é justamente o tipo da malha do anexo. A anterior era mais labiríntica e parcamente conectada (ver capítulo 03). Este anexo, além de menos profundo, possui uma diferença importante: uma axial com uma centralidade acentuada em relação às demais, bem como é de fácil leitura do seu *grid*.

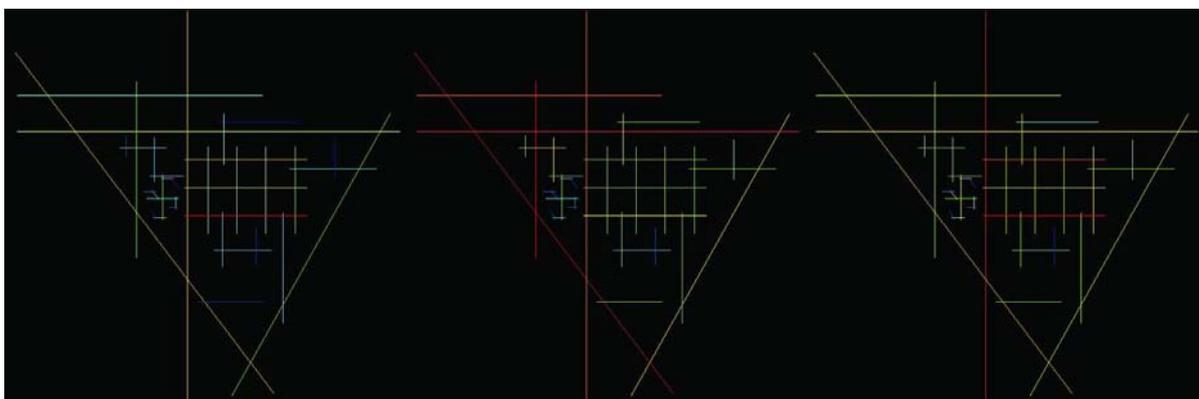


Figura 33. simulação 2a: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respect.

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

A simulação 2a (figura 33) reproduz os mesmos resultados que a simulação 1a. Então, temos que o fator *layout* não foi forte suficiente para transpor a questão localização, por exemplo. A localização profunda é um fator decisivo para estes resultados aqui expostos.

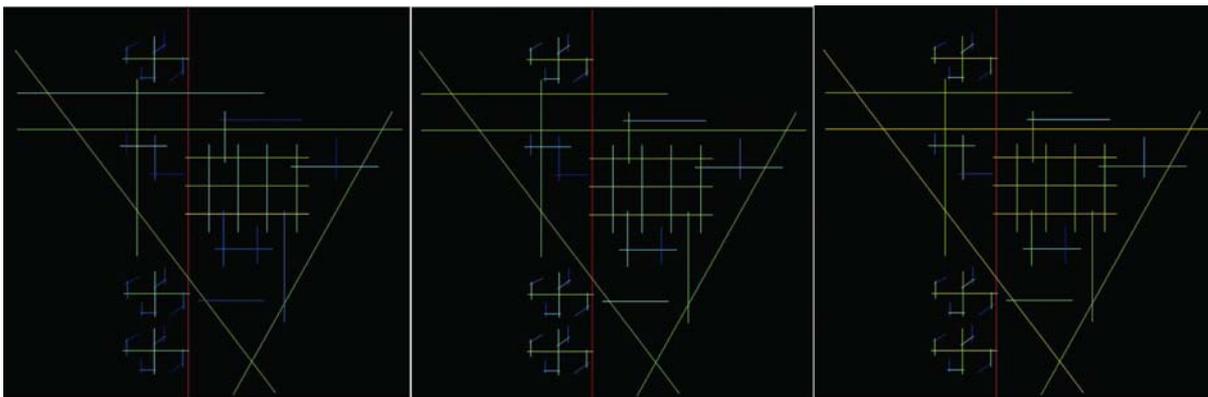


Figura 34. Simulação 2b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Nesta simulação 2b (figura 34) temos novamente o efeito já observado na simulação 2, onde o fator *layout* do anexo foi preponderante para a variação positiva da inteligibilidade, ou seja, dado também o fator localização, pois estar em uma locação integrada auxilia a não declinar a inteligibilidade do sistema, o *layout* do anexo aqui agrega uma certa regularidade a mais que o anexo anterior, pois, nas simulações 1 e 1b, a inteligibilidade oscilou negativamente, enquanto que, nas simulações 2 e 2a, três fatores, localização, articulação e peso, são invariantes, o que alterou foi o *layout* do anexo.

Observando o fator peso, da simulação 1 para a 1b o aumento deste ocasionou um declínio na inteligibilidade, ao par que da simulação 2 para a 2b há um leve aumento. Assim, não se pode afirmar que o fator peso, sozinho, tenha a força de alterar as medidas sintáticas, ao passo que ele pode, sim, reforçar um caráter na qual o *layout* do anexo é fundamental.

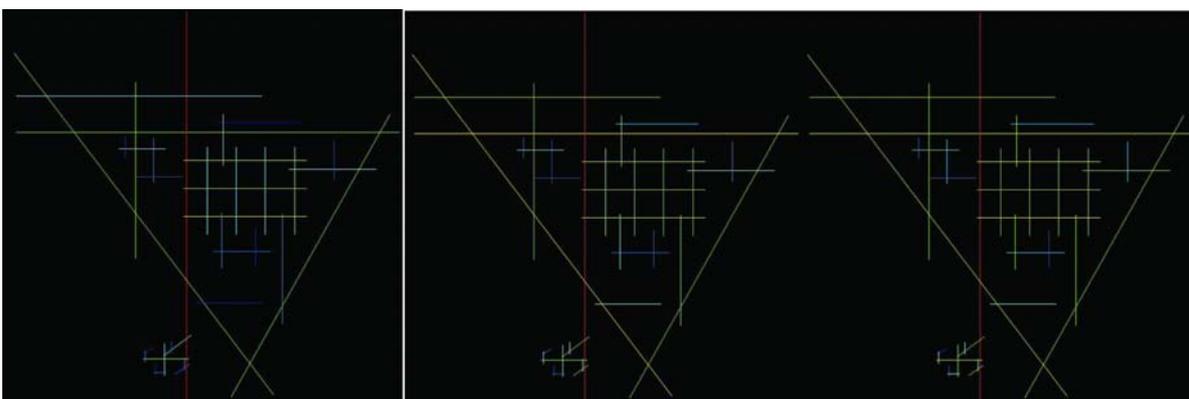


Figura 35. simulação 2c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Na simulação 2c (figura 35), vemos que o padrão de conectividade oscilou exatamente como oscilou na simulação 1c, o que mostra que os dois *layouts* de anexos acarretaram a mesma alteração no padrão da conectividade do sistema. Já a RN e a R3 exibem, dentre todas

as simulações desta categoria, as menores oscilações, ou seja, aqui, a combinação do fator localização e conectividade atuaram decisivamente para isso, mas o *layout* do anexo, menos profundo do que o 1c, também auxiliou. Isto tudo irá refletir na sinergia e inteligibilidade. Além de baixas oscilações nas medidas das quais estas derivam, a oscilação foi positiva, sendo o resultado mais robusto que o exibido pela simulação 1. Assim, além do *layout* do anexo ter contribuído, o aumento da conectividade fortaleceu esta tendência.

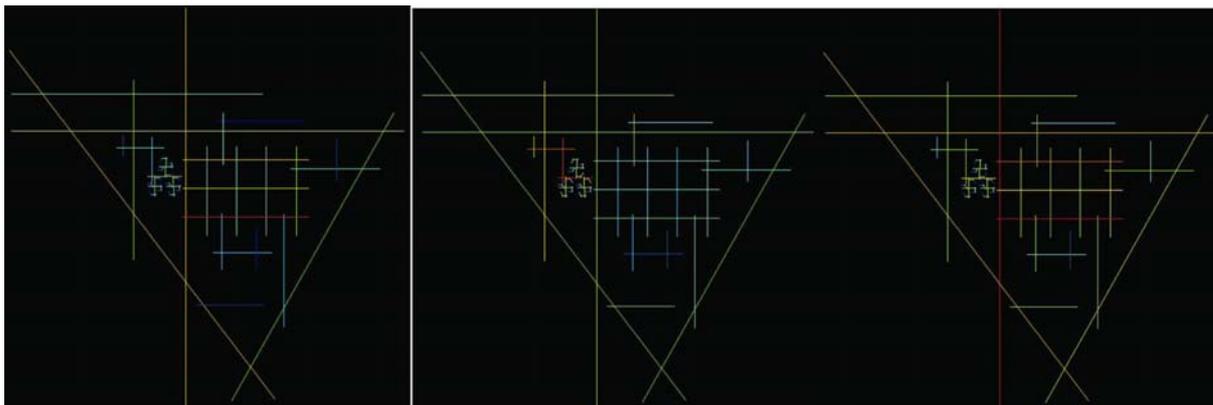


Figura 36. Simulação 2d: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Nesta simulação 2d (figura 36), os efeitos causados no sistema preexistente pela adição do anexo foram semelhantes à mesma situação apresentada na simulação 1d. Assim, o fator *layout* do anexo não foi suficiente para minorar o efeito ocasionado pela localização segregada. Outra questão refere-se ao peso do anexo, onde o seu maior efeito foi sentido na R3 do sistema. Isto ocasionou uma separação das duas centralidades, global e local, refletindo na sinergia.

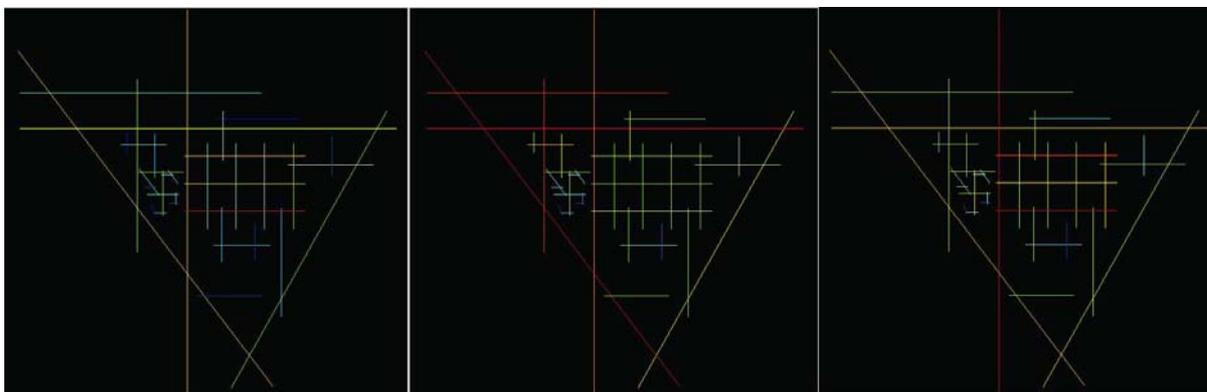


Figura 37. simulação 2e: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Nesta simulação 2e (figura 37), observamos que os efeitos aqui apresentados são semelhantes aos obtidos na simulação 1e, o que exhibe que este *layout* do anexo operou semelhantemente ao *layout* 1.

3.1.3.1.3 *Layout* anexo 3

As simulações a seguir exibem o *layout* anexo em um arranjo com as axiais dispostas em seqüência, e um espaço terminal caracterizando uma típica relação assimétrica (HILLIER&HANSON, 1984; RIGATTI, 1997). Podemos observar na simulação 3 que a conectividade é reforçada na linha que se conecta o anexo, e ao passo que os padrões são mantidos, de maneira geral, embora a estrutura anexada possua baixa conectividade interna.

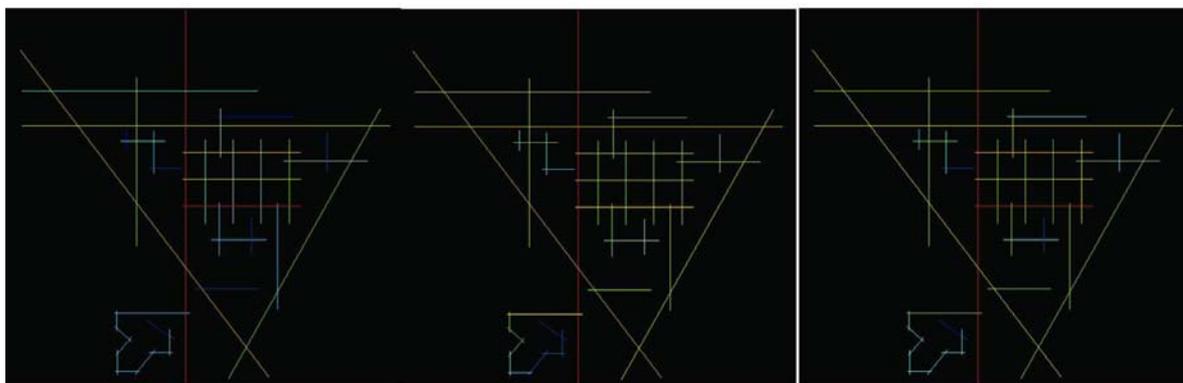


Figura 38. simulação 3:conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado no software Mindwalk 1.0

O padrão de distribuição da RN no novo sistema, na malha original reforçado em três axiais, em função da adição de profundidade pelo anexo, tem aqui um padrão de centralidade mais espreado por toda a malha, embora o reforço de integração continue sendo na axial à qual se conecta o anexo. Este caso, dentre todas as simulações deste mesmo teste (simulações 1, 2 e 3), é o que possui maior variação negativa da RN. O fator *layout* aqui foi preponderante para esta situação. O impacto deste *layout* na variação no padrão da R3 é menor do que na RN. Embora decaiam os valores, ainda assim o sistema encontra-se com boa distribuição na R3. A sinergia manteve-se alta, resultante da relativa conservação dos estados de convergência das escalas global e local de integração.

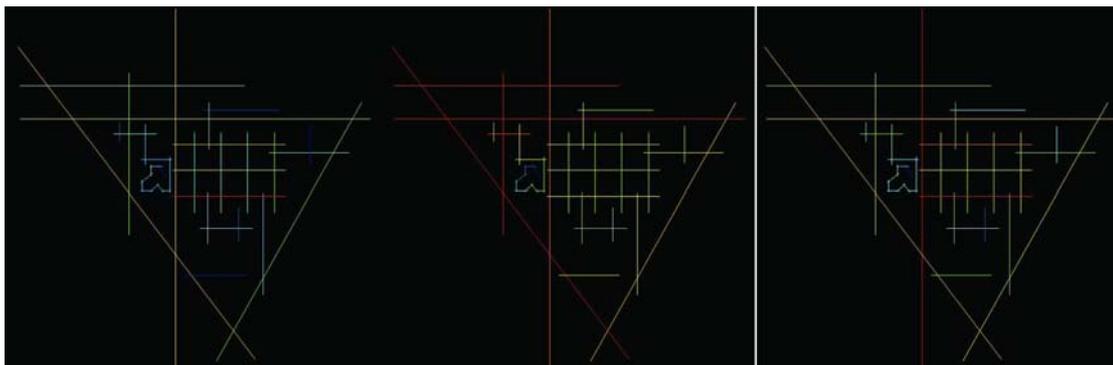


Figura 39. Simulação 3a: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Na simulação 3a (figura 39) estamos agregando profundidade com baixa articulação em um local mais profundo do sistema, ou seja, estamos agregando mais quantidades de passos topológicos a serem percorridos até o último espaço do anexo. O resultado é a maior variação de RN nesta categoria de análise (1a, 2a e 3a), pois este anexo contribui com mais relações de assimetria ao sistema. Já a variação da R3 não é acentuada em relação ao sistema preexistente, nem nas outras análises desta categoria (1a e 2a). Assim, este *layout* extremamente assimétrico não ocasionou perdas na integração local, pois ele opera melhor no âmbito local do que global em suas relações espaciais. A sinergia e a inteligibilidade decaem, principalmente devido ao forte declínio da RN.

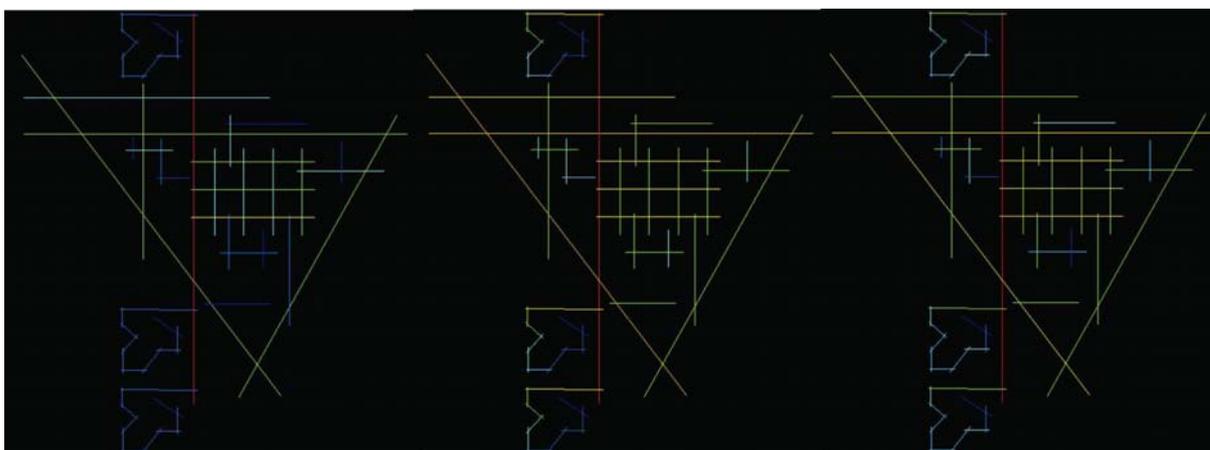


Figura 40. Simulação 3b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Na simulação 3b, a variação da RN é o dobro do que o observado nas simulações 1b e 2b. Se já estávamos agregando profundidade, o fator peso combinado com o *layout* assimétrico proporcionou esta perda de RN, mesmo com a anexação ser em uma localização integrada globalmente. A isso se soma o fato de sua articulação interna ser precária. A R3 também decresce, mas não fortemente, e mantém o observado, semelhantemente na simulação

1b e 2b. A sinergia se mantém alta, mesmo variando acentuadamente em relação às simulações 1b e 2b. Isso se deve às mudanças nos padrões de distribuição da RN no sistema. A inteligibilidade é a questão mais forte desta simulação. Nas simulações 1b e 2b, ou a variação foi desprezível, ou ocorreu ganho na inteligibilidade. Aqui, houve um decréscimo forte, ocasionado pela emergência, principalmente, do efeito labirinto, proporcionado pelo *layout* do anexo, o qual dificulta sua leitura inicial.

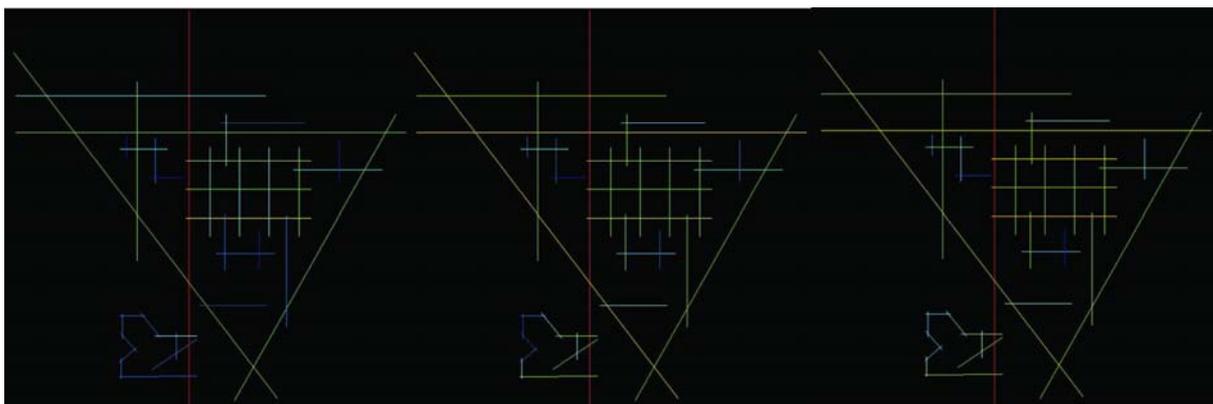


Figura 41. Simulação 3c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Nesta simulação 3c (figura 41), a modificação é alterar o padrão de conectividade entre ambas as estruturas, sendo que, na prática, isto acarretou eliminar o espaço terminal e a relação assimétrica, tornando o anexo menos profundo, introduzindo uma anelaridade na sua configuração. Esta medida acarretou importantes reflexos na estrutura: A RN, a R3 e a inteligibilidade do sistema tiveram leve variação, e a sinergia obteve um leve ganho. O motivo deste cenário não esteve somente calcado na conectividade aumentada entre as estruturas, mas também em como foi efetuada esta alteração, explicada acima. Assim, o fator conectividade foi forte, mas se atrelado à mudança no padrão configuracional profundo e assimétrico do anexo.

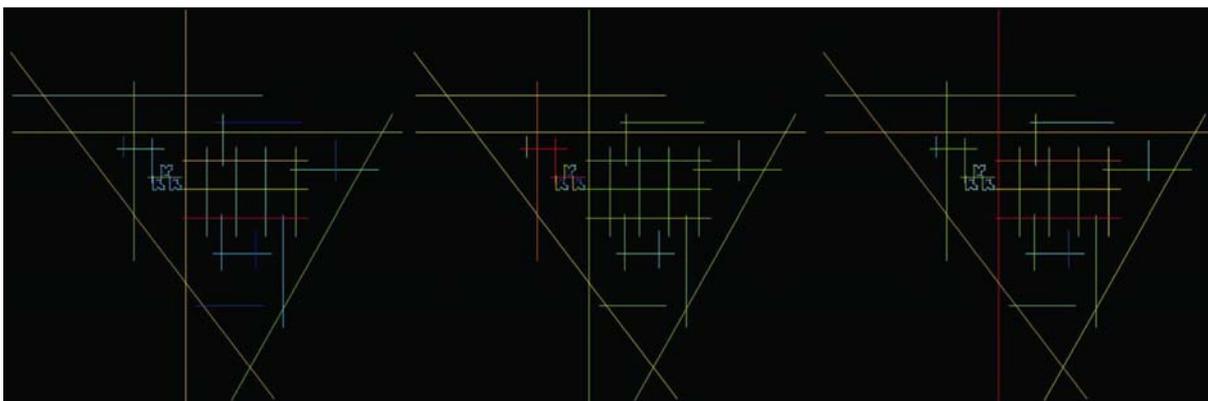


Figura 42. Simulação 3d: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Na simulação 3d (figura 42), a integração global decresce fortemente, pois se está apenas inserindo mais profundidade e assimetria, e aqui o fator peso tem uma parcela nesta composição do resultado, pois o decréscimo foi superior em 50% ao observado quando apenas um anexo foi inserido nesta mesma localização, tendo o fator *layout* do anexo também contribuído, pois o declínio foi maior que nas outras simulações 1d e 2d. A R3 variou nos mesmos níveis que as simulações 1d e 2d, o que evidencia que o fator *layout* não foi preponderante nesta oscilação.

A sinergia e a inteligibilidade atingem níveis baixos, dada a RN ter um forte decréscimo. Quanto à sinergia, temos o descolamento das estruturas de movimento global e local, onde a grande interação global situa-se no setor das anexações, e a local, na estrutura mais regular à direita .

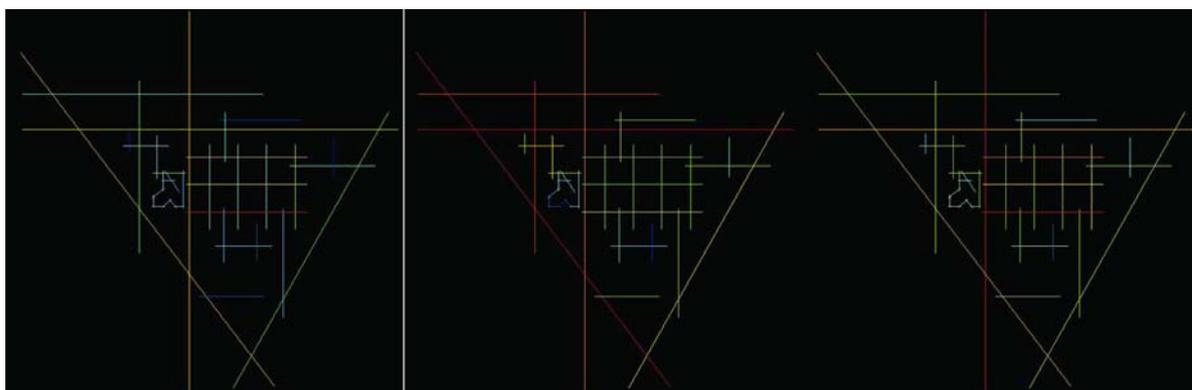


Figura 43. Simulação 3e: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita, respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Já a simulação 3e (figura 43) segue a mesma direção da simulação 3c, ou seja, as alterações de articulação no anexo não só aumentaram sua conectividade como alteraram sua

estrutura interna, o que conseguiu colocar os resultados desta simulação nos mesmos níveis apresentados nas simulações 1e e 2e.

3.1.3.1.4 Análise parcial dos resultados

Vemos na tabela 4 os resultados de todas as simulações realizadas neste primeiro conjunto. Deste modo, podemos observar as várias flutuações nas medidas sintáticas quando da alteração de um ou mais fatores.

Tabela 4. Quadro resumo das medidas sintáticas:

IRREGULARXIRREGULAR									
SIMULAÇÃO	CONECTIVIDADE	RN	R3	SINERGIA	INTELIGIBILIDADE	VARIAÇÃOCONECT	VARIAÇÃOORN	VARIAÇÃOOR3	VARIAÇÃO SINERGIA
base diferenciada	3,1538	1,1756	1,4725	0,9013	0,7593	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1	2,8333	0,9603	1,2677	0,9004	0,7495	-10,16%	-19,17%	-13,91%	-0,10%
1a	2,8333	0,6738	1,2707	0,6248	0,4502	-10,16%	-42,68%	-13,71%	-30,68%
1b	2,5357	0,9024	1,1445	0,8840	0,6982	-19,60%	-23,24%	-22,28%	-1,92%
1c	2,9444	1,0417	1,3696	0,9395	0,7077	-6,64%	-11,39%	-6,99%	4,24%
1d	2,5357	0,6329	1,1314	0,3509	0,2272	-19,60%	-46,17%	-23,16%	-61,07%
1e	2,9444	0,7140	1,3348	0,5997	0,4233	-6,64%	-39,26%	-9,36%	-33,57%
2	2,8333	1,0308	1,2790	0,9031	0,8111	-10,16%	-12,32%	-13,14%	0,20%
2a	2,8333	0,7117	1,2908	0,6043	0,4717	-10,16%	-39,46%	-12,34%	-32,96%
2b	2,5357	1,0369	1,1709	0,8939	0,8195	-19,60%	-11,88%	-20,48%	-0,82%
2c	2,9444	1,1341	1,3722	0,9359	0,7981	-6,64%	-3,53%	-6,81%	3,84%
2d	2,5357	0,6882	1,1615	0,3363	0,2487	-19,60%	-40,61%	-21,12%	-62,69%
2e	2,9444	0,7553	1,3423	0,5696	0,4463	-6,64%	-35,76%	-8,84%	-36,80%
3	2,8333	0,7474	1,2722	0,8175	0,5779	-10,16%	-36,43%	-13,61%	-9,30%
3a	2,8333	0,5674	1,2586	0,5655	0,3723	-10,16%	-51,74%	-14,53%	-37,26%
3b	2,5357	0,6206	1,1483	0,7696	0,4384	-19,60%	-47,21%	-22,01%	-14,61%
3c	2,9444	1,0960	1,3721	0,9340	0,7310	-6,64%	-6,77%	-6,82%	3,63%
3d	2,5357	0,4772	1,1207	0,3335	0,1773	-19,60%	-59,41%	-23,89%	-63,00%
3e	2,9444	0,7397	1,3311	0,5884	0,4207	-6,64%	-37,07%	-9,61%	-34,72%

Quanto à RN, vemos que as situações com maiores variações negativas ocorreram no conjunto de simulações “d” e “a” onde a característica em comum é o fator localização do anexo, neste caso uma localização profunda. Verificamos que mesmo o fator peso neste caso somente acentua a situação de segregação espacial. Já o fator layout do anexo é indiferente

perante o fator localização, pois as variações são semelhantes com todos os anexos expostos a mesma condição de localização. Assim, quando inserimos um anexo, seja qual o layout, o número de anexos e até mesmo o número de conexões, o resultado foi de forte queda na integração global do sistema resultante.

Já as menores variações da RN ocorreram quando atuou o fator conectividade em uma localização altamente integrada. Podemos ver a importância da conectividade ao observarmos o gráfico da figura 47 onde para esta mesma situação de localização integrada mas sem uma alta conectividade (simulações 1,2 e 3) a variação negativa da RN foi bem mais acentuada enquanto que quando aumentamos as conexões há até um ganho de RN para o sistema dependendo do layout do anexo.

Já a R3 varia não tão acentuadamente como a RN, mas verificamos as maiores alterações negativas nos conjuntos “b” e “d” na qual produzem semelhantes oscilações na R3. O fator em comum entre estes dois conjuntos de simulações é o peso axial. Vemos que o fator localização indifere nestes casos, pois “b” está em posição mais integrada e “d” mais segregada mas os efeitos na R3 são semelhantes independentemente do layout do anexo inclusive.

Já nos conjuntos “c” e “e” temos variações relativamente baixas na R3 e semelhantes independentemente do layout. O fator em comum é o aumento na conectividade entre as estruturas na qual possibilita uma integração local principalmente devido ao aumento na conectividade de certas estruturas (axiais) que iram intermediar o contato entre ambas as estruturas.

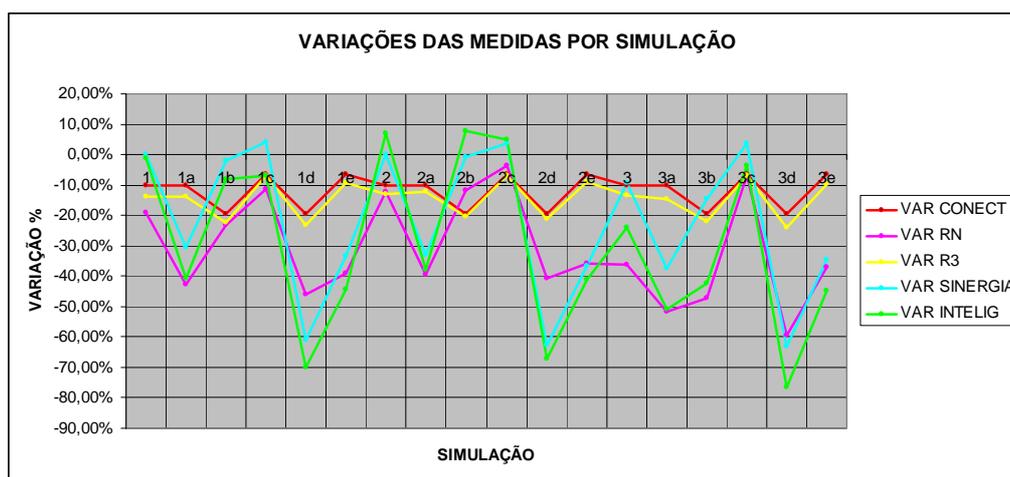


Figura 44. Gráfico das variações das medidas sintáticas nos modelos

A medida da conectividade varia em função da própria conectividade das estruturas, mas as simulações “b” e “d” foram as que ocasionaram as maiores variações na conectividade. Estas simulações são as que agregam o fator peso, mas com poucas conexões junto ao sistema preexistente. Assim, agregamos várias estruturas com baixo grau de

conectividade e não reforçamos esta condição, o que acaba por reduzir os níveis de conexão no sistema.

A sinergia dada sua dependência à RN e R3, acompanha as tendências destas duas medidas. Assim, nas simulações “d” estão as situações mais extremas negativamente onde a integração nas duas escalas varia acentuadamente. Já as variações positivas ocorrem principalmente nas simulações “c” onde temos o fator localização e conectividade atuando juntos. Vemos também variações positivas nos dois primeiros layouts nas simulações onde o fator localização (integrada) é o elemento invariante.

A inteligibilidade por sua vez tem suas situações limites nos casos “a” e “d” principalmente, onde as variações negativas foram contundentes. Já as variações positivas ocorrem, em todos os layouts, principalmente nos casos “c” mas também em alguns nos casos “b” e 1 e 2. O fator invariante nestes casos foi a localização. Nas variações negativas temos as anexações em locais profundos e nas variações positivas temos anexações em locais integrados.

Em geral, vemos que os casos onde as variações foram mais contundentes foram os conjuntos “a” e “d”, onde neste último registram-se as maiores variações e com todas as medidas variando negativamente enquanto que no conjunto “a” as variações não são tão fortes e a R3 e conectividade oscilam muito pouco, com estas situações ocorrendo em todos os layouts.

Assim temos que o fator localização é importante agindo principalmente na RN e quando o fator peso é agregado acaba por majorar os efeitos da localização, no caso aqui, profunda. Por outro lado, as maiores variações positivas e menores negativas ocorrem no conjunto “c” onde temos a conjugação dos fatores localização e conectividade.

3.1.3.2 Simulação malha-base diferenciada x malha indiferenciada

Este conjunto de simulações é constituído pela anexação de uma malha axial regular indiferenciada em uma malha diferenciada, perfazendo um total de seis simulações. O esquema de simulação segue o mesmo constante na tabelas 2 e 3.

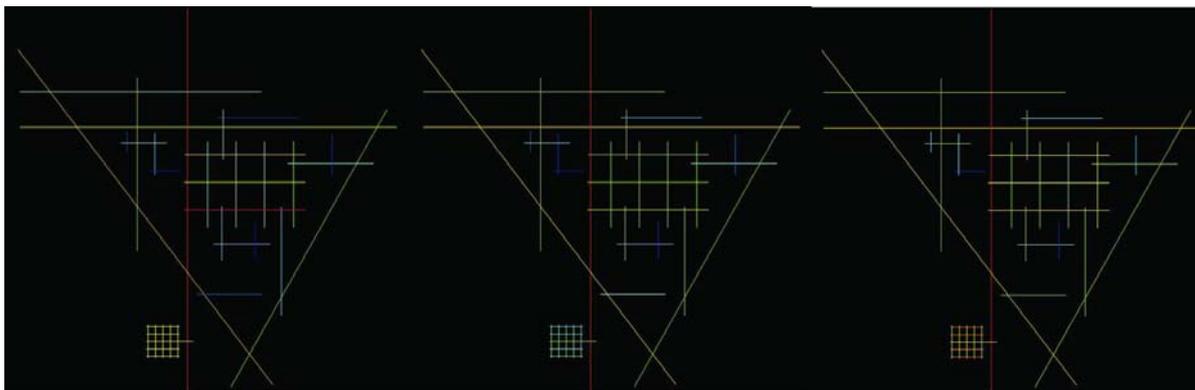


Figura 45. Simulação 4: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Esta simulação 4 (figura 45), como em todas as simulações deste mesmo tipo de anexações (diferenciada *versus* diferenciada), apresenta uma alta variação positiva nos valores, dada a alta “carga” de conectividade interna do anexo regular indiferenciado. Mesmo com parca articulação entre ambas estruturas, aqui nesta simulação 4 a variação foi expressiva. Quanto ao padrão de conectividade do sistema como um todo, manteve-se estável, apenas com o reforço de ambas axiais que articulam as duas estruturas, sendo que a axial do anexo que desempenha este papel de articulação passa a deter forte controle sobre as demais, alterando o estado de malha totalmente indiferenciada para um estado onde há um princípio de diferenciação entre os espaços.

Já a RN do sistema decresce levemente, ao passo que a R3 experimenta um ligeiro acréscimo, dado o surgimento de nova centralidade local no anexo. A sinergia e a inteligibilidade decaem. A sinergia, principalmente devido ao descolamento entre as centralidades, dada a emergência de uma forte integração local no anexo, o que não coincide com a centralidade global, representada pela axial do sistema preexiste ao qual acopla-se o anexo. Já a inteligibilidade, porque, mesmo tendo o anexo com alta conectividade internamente, ele pouco se articula com os grandes eixos de RN. Isso será melhor visto na simulação 4g a seguir, onde aparece esta questão de como a articulação entre ambas as estruturas implica em transformações no estado sintático do sistema.

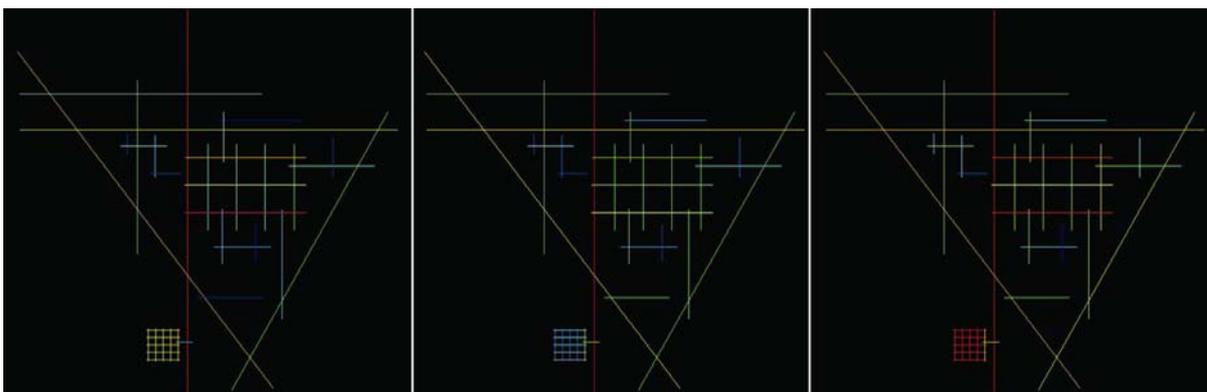


Figura 46. Simulação 4g: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Na simulação 4g (figura 46), o modo como foi realizado o acoplamento entre as estruturas é utilizando uma axial que intermedeia as duas estruturas axiais, fazendo com que o anexo seja mais “gueto” do que parte integrante por completo da estrutura global. Esta operação resulta em uma maior queda nos níveis de RN do que na simulação 4, pois o anexo tem ainda menor articulação com o eixo integrador global. Já a R3 experimenta um acréscimo, facilmente observável na figura 4g da simulação, onde vemos que o anexo, em comparação com a simulação 4, tem sua integração local reforçada.

Assim, temos uma estrutura altamente integrada em uma escala interna da sua estrutura, mas que não se articula bem com a estrutura global do sistema. Esta situação acaba por acarretar uma sinergia ainda menor, pois este novo núcleo integrado local articula-se precariamente com a estrutura do movimento global. A inteligibilidade também decai, mais ainda que na simulação anterior, pois temos o agravamento do efeito labirinto (HILLIER, 1996), porque a navegação pelo sistema opera relativamente bem em ambas estruturas isoladamente, ou seja, se tratássemos em separado as estruturas, elas seriam inteligíveis, mas o modo com que foi efetuado o acoplamento cria um efeito de “gargalo” entre as duas, principalmente por uma axial que teoricamente não há uma relação formal entre ambas, como se fosse apenas uma ponte entre elas, mas que não promove uma perfeita amarração entre ambas. Ou seja, o fator conexão teve um peso nestas transformações.

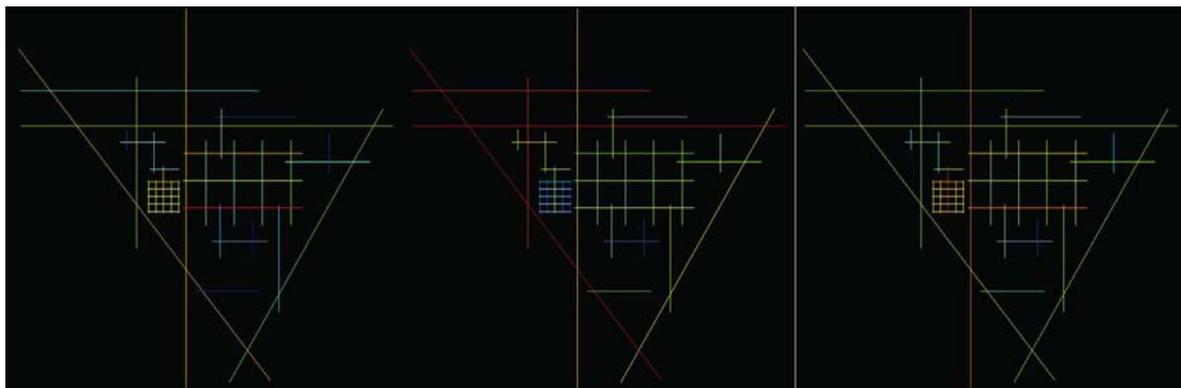


Figura 47. Simulação 4a: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Na simulação 4a (figura 47) temos um grande declínio da RN e um reforço da R3. A explicação reside no fato de que, ao locarmos o anexo em local pouco integrado globalmente, estamos o afastando dos demais, ao passo que reforçamos fortemente a emergência de uma nova centralidade local dada pela axial que as conecta. Esta situação se refletirá na sinergia, pois o descolamento entre as integrações é quase que total. Temos dois núcleos de integrações locais não articuladas entre si e um núcleo integrador global totalmente divergente destes.

A inteligibilidade do sistema também é afetada, tornando o sistema inteligível, embora tendo um aumento de conectividade e uma variação de RN que não pode ser considerada alta, se comparada com outras simulações aqui já realizadas, pois temos um agravamento da fragmentação da estrutura quando inserimos um anexo que parcamente articula-se com o todo, onde a sua contribuição ao sistema foi a emergência de um núcleo local não articulado com os demais. Este cenário prejudica a leitura do sistema, principalmente se pensarmos que há a existência de várias órbitas de escalas de movimento não articulados entre si. Deste modo, se repetíssemos a mesma forma de articulação exibida na simulação 4g, repetindo a localização da simulação 4a, teríamos um maior agravamento desta situação, pois a RN iria decrescer ainda mais, e a articulação entre as estruturas seria a mínima possível.

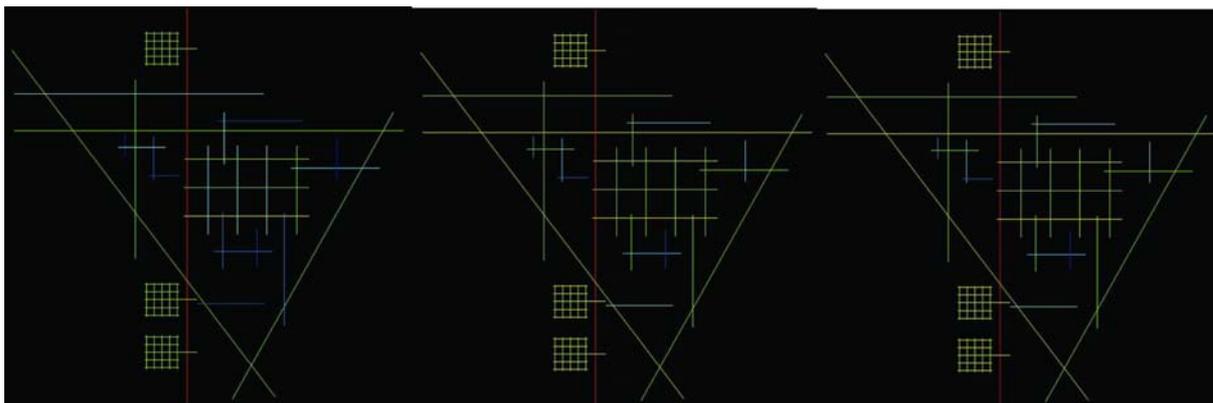


Figura 48. Simulação 4b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Na simulação 4b (figura 48) temos a introdução do fator peso como elemento a ser verificado. Como temos mais estruturas com alta conectividade interna, a média global eleva-se, mas o panorama em si da estrutura altera-se, pois os anexos “puxam” para si a conectividade. A RN mantém-se estável (na verdade eleva-se irrisoriamente), isso porque agregamos regularidade ao sistema, embora não tendo muita articulação entre o anexo e a malha base, a localização auxilia fortemente.

A R3 aumenta, inclusive mais do que na simulação anterior, mas o padrão desta é mais espreada do que na 4a, onde concentrava fortemente no anexo. Agora está mais distribuída a integração local. Isso faz com que a sinergia não decaia tanto como no exercício 4a, mas mesmo assim mantém-se baixa, porque temos vários subcentros que ainda não estão na rota do movimento global. Embora a RN aumente em relação ao caso 4, a emergência de dois novos núcleos locais, devido ao aumento de anexos, forçou um declínio maior da sinergia. Assim, o fator peso atuou no comprometimento da sinergia do sistema mais do que a localização, se compararmos com a situação da simulação 4, pois são semelhantes as condições, alterando somente o número de anexos.

A inteligibilidade decai em relação ao exercício 4, pois embora a estrutura agregue regularidade, não se articula muito bem com o núcleo de integração. Vendo-a a partir do sistema preexistente, dada a baixa conectividade, a leitura do anexo não é facilitada. Isoladamente, por ser regular, o sistema é altamente inteligível, mas o modo de articulação aqui efetuado não contribui para que esta regularidade se sobressaia e permita que os indivíduos o leiam facilmente.

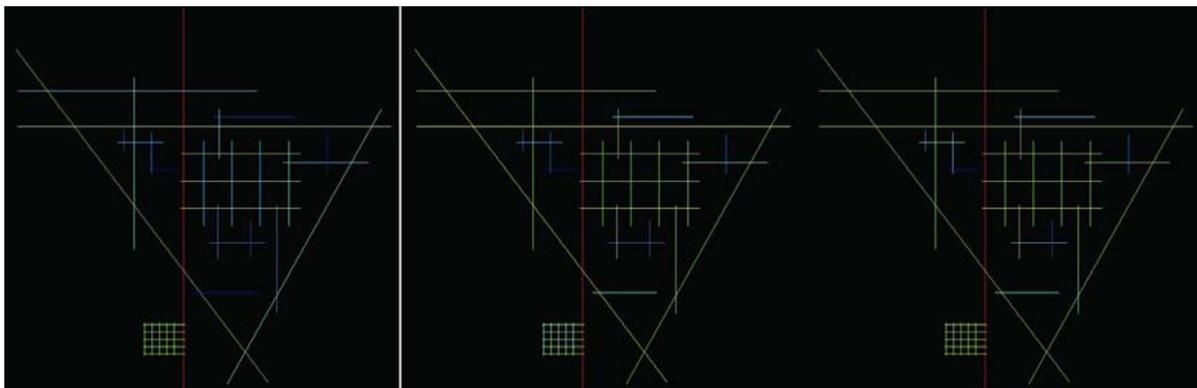


Figura 49. Simulação 4c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Na simulação 4c (figura 49) vemos um entrelaçamento maior entre as estruturas. Na verdade temos uma conjunção de fatores positivos para a RN, o que contribui para sua elevação em relação à estrutura preexistente. Temos regularidade do anexo (fator *layout*), localização estratégica e boa articulação. Para Hillier (1996) e Hillier *et al* (1999a), estes fatores favorecem a compacidade da forma e a integração do sistema. Neste caso, temos um crescimento da R3 sem a perda da RN. Para a sinergia, embora a oscilação tenha sido negativa, ela ainda mantém-se alta, dado que o anexo está muito mais articulado com o sistema, há mais contato entre as escalas de movimento local e global.

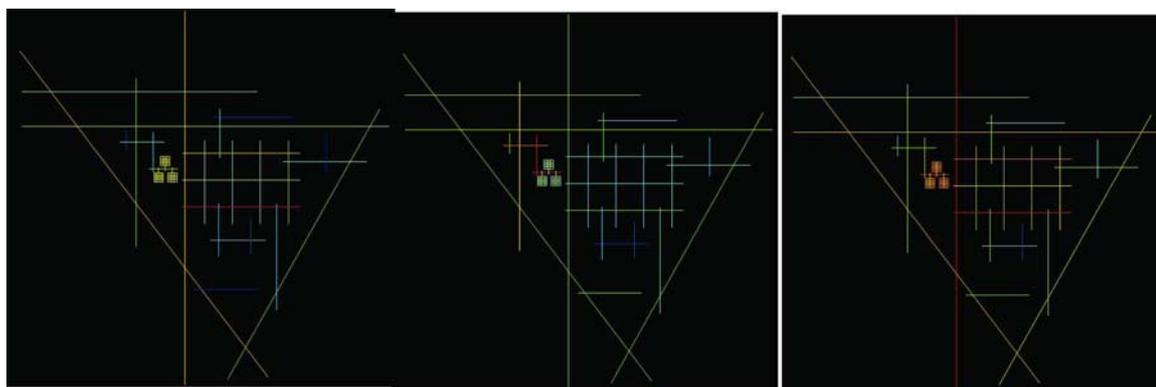


Figura 50. Simulação 4d: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Esta simulação 4d (figura 50) acarreta uma grande queda nos níveis de RN do sistema, embora, mesmo com o fator peso, que poderia ser uma agravante, a variação foi menor do que na simulação 4a, embora o padrão de distribuição espacial da RN tenha sido alterado em relação ao preexistente e à situação 4a. Aqui neste caso há a emergência de forte centralidade global na área de anexação, enquanto que na 4a estava distribuída mais para os eixos originais de grande integração RN. Assim, o fator peso atuou fortemente para “puxar” para si a

integração, embora enquanto força para alterar os valores de integração não tenha sido mais forte que a mesma situação sem mais anexos.

A R3 eleva-se, mas o padrão espacial da R3 aqui está mais distribuído pelo sistema que no caso 4a, onde havia uma concentração maior no anexo. Isso não quer dizer que nos anexos não há a emergência de novas centralidades locais, mas as anteriores foram preservadas. Assim, tudo isso se refletirá na sinergia, onde, como há várias centralidades locais e a centralidade global foi fortemente deslocada e não coincide mais com as locais, o valor despenca e o sistema tem quase nula a sinergia.

Já a inteligibilidade também decai fortemente. A explicação é de que como a inteligibilidade é a correlação entre a RN e a conectividade, temos que ter axiais altamente conectadas e altamente integradas globalmente. Já neste exercício inserimos estruturas com alta conectividade em zona profunda do sistema, e reforçando ainda mais esta condição precária com a atuação do fator peso.

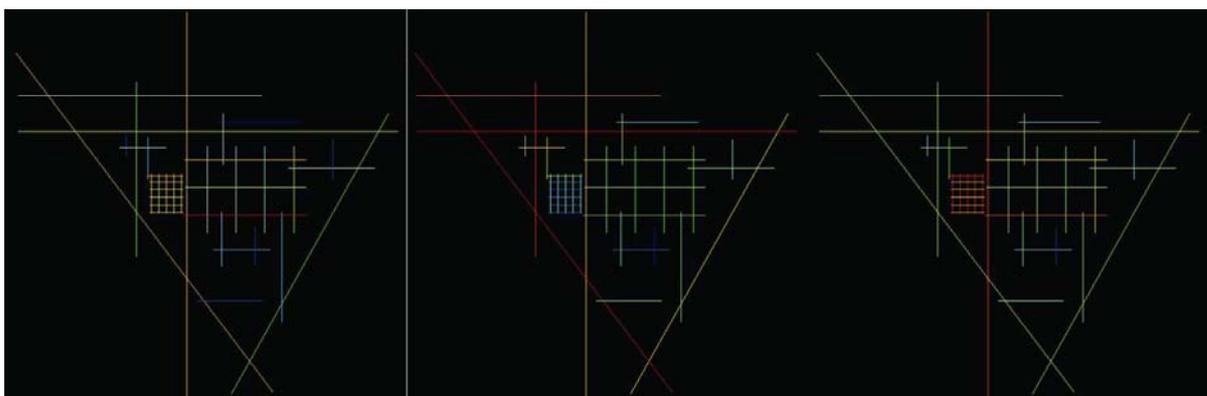


Figura 51. Simulação 4e: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Nesta simulação 4e (figura 51) retornamos à situação de queda na RN e aumento da R3. Aqui, o fator localização atuou fortemente, pois, para a mesma situação de *layout* e articulação, só que em localização integrada globalmente, houve um aumento da RN, ao passo que aqui esta localização mais segregada favoreceu a R3, pois facilitou a emergência de nova centralidade local.

Assim, vemos a sinergia do sistema praticamente desaparecer, pois a grande centralidade local concentrada no anexo está completamente desvinculada da centralidade global. Já a inteligibilidade também quase inexistente neste caso. Temos então que, mesmo

ampliando a conectividade do anexo, ela permaneceu restrita ao local de sua centralidade, o que não favoreceu uma maior articulação com o restante das escalas de movimento.

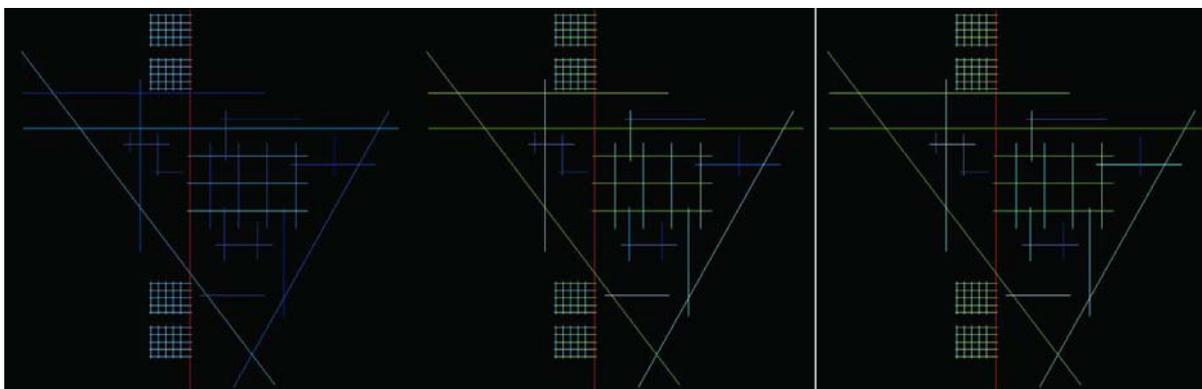


Figura 52. Simulação 4f: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado: Mindwalk 1.0®

Este sistema representado aqui pela simulação 4f (figura 52) representa um exemplo de crescimento de RN e R3 com favorecimento da sinergia. Aqui temos uma grande convergência das escalas de movimento. Esta simulação agrega todos os fatores que seriam considerados positivos para o sistema: regularidade, localização integrada e conectividade, e o fator peso foi ainda majorado. Mas o que realmente contribuiu para este estado foi a combinação de localização e conectividade, pois na simulação 4b temos a mesma situação de localização mas com baixa conectividade entre as estruturas.

3.1.3.2.1 Análise parcial dos resultados

Vemos na tabela 4 os resultados de todas as simulações realizadas neste primeiro conjunto. Deste modo, podemos observar as várias flutuações nas medidas sintáticas quando da alteração de um ou mais fatores. Abaixo está a tabela com os valores das medidas sintáticas para este conjunto de simulação:

Tabela 5. Medidas sintáticas

IRREGULAR X REGULAR										
SIMULAÇÃO	CONECTIVIDADE	RN	R3	SINERGIA	INTELGIBILIDADE	VARIAÇÃO CONECTIVIDADE	VARIAÇÃO RN	VARIAÇÃO R3	VARIAÇÃO SINERGIA	VARIAÇÃO INTELIGIBILIDADE
base irregular	3,1538	1,1756	1,4725	0,9013	0,7593					
4	3,7222	1,1186	1,5687	0,4291	0,4654	18,02%	-4,85%	6,53%	-52,39%	-40,02%
4a	3,7222	0,7479	1,6842	0,0008	0,0103	18,02%	-36,38%	14,38%	-99,91%	-98,64%
4b	4,2500	1,1849	1,7135	0,2354	0,3587	34,76%	0,79%	16,37%	-73,88%	-52,76%
4c	3,9444	1,2939	1,6167	0,8648	0,6639	25,07%	10,06%	9,79%	-4,05%	-12,56%
4d	4,2500	0,7670	1,7818	0,0210	0,0461	34,76%	-34,76%	21,00%	-97,67%	-93,93%
4e	3,9444	0,8136	1,7666	0,0001	0,0142	25,07%	-30,79%	19,91%	-99,99%	-98,13%
4f	4,8788	1,7233	1,9764	0,9601	0,6640	54,69%	46,58%	34,22%	6,52%	-12,55%
4g	3,6757	0,9945	1,6396	0,1991	0,2514	16,55%	-15,40%	11,35%	-77,91%	-66,89%

De um modo geral, vemos que o comportamento da conectividade tem sua variação acentuada em função do fator layout, pois temos um layout preexistente com grandes diferenciações de conectividade (linhas altamente e outras parcamente conectadas) e inserimos um layout onde as linhas possuem valores expressivos de conectividade em relação ao layout-base. Deste modo, as maiores variações devem-se ao fator peso, pois estamos agregando mais estruturas com alta conectividade e principalmente quando reforçamos a conectividade entre ambas estruturas.

Já a RN registra um substancial aumento no caso 4f que é a conjugação de vários fatores como localização integrada, conectividade, peso e layout, sendo que o fator peso opera positivamente dado o fato do fator layout ser favorável a esta situação pois trata-se de um layout “raso” por natureza e não agrega profundidade. As variações negativas da RN ocorrem em diversas simulações e o fator invariante nestes casos foi a localização (profunda), pois temos a conjugação com os fatores peso e conectividade e todos produzem efeitos semelhantes. Assim, vemos que mesmo uma estrutura com layout raso contribui para uma queda da RN do sistema se a localização for mais profunda.

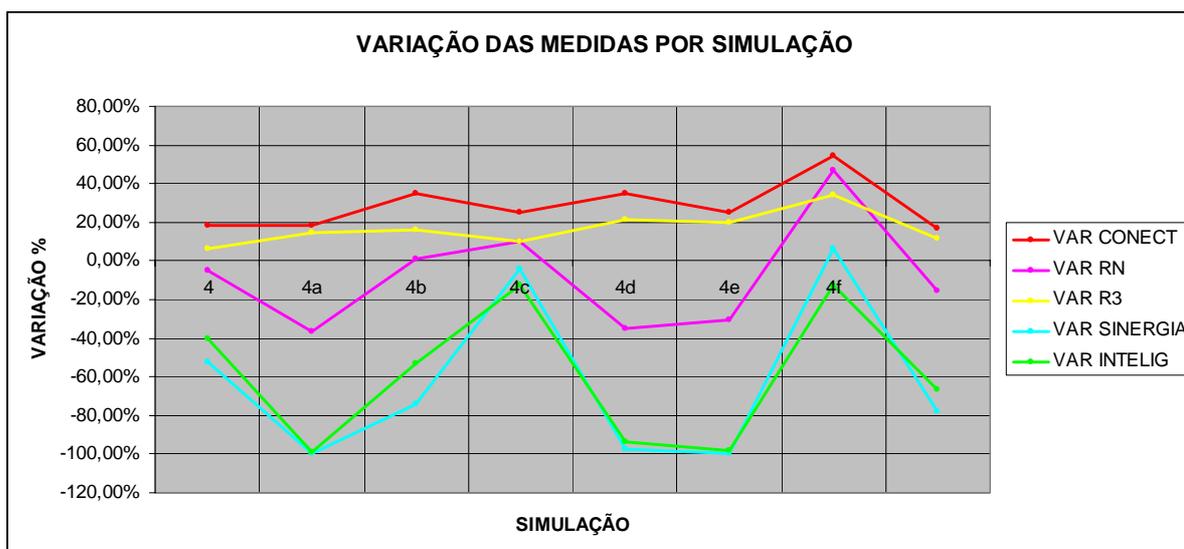


Figura 53. Gráfico das variações das medidas sintáticas nos modelos

A R3 oscila levemente em todas as simulações sendo os casos limites a simulação 4 (a menor variação positiva) e 4f (a maior variação positiva). No primeiro caso temos uma localização integrada, mas com baixa conectividade entre os layouts. No segundo caso temos uma localização integrada, alta conectividade entre os layouts e o fator peso. Assim vemos que há a localização integrada nos dois casos. O que varia e pode ocasionar estas diferenças reside no fator peso, pois o caso 4c é a mesma situação do caso 4f só que sem o fator peso. Deste modo a acentuação da integração local deve-se ao fator peso o reforço nos valores, embora o fator layout do anexo também atue de sobremaneira aqui pois o ganho de integração local ocorre em todas as simulações.

A Sinergia por sua vez oscila sempre negativamente neste conjunto de simulações, com as maiores variações acompanhando as oscilações da RN, principalmente. A Inteligibilidade tem seu comportamento semelhante ao registrado na Sinergia.

3.1.3.3 Simulação malha-base indiferenciada x malha diferenciada

Estas simulações consistem em anexar uma malha irregular em uma malha-base axial regular. Os três *layouts* de anexo diferenciado testados no primeiro conjunto de simulações (simulações 1, 2 e 3) são também testados aqui, observando seus comportamentos frente a um traçado regular, sendo que serão realizadas 12 simulações envolvendo estes anexos axiais. Diferentemente das simulações constantes no item 4.1.3.2, como aqui todas as localizações na malha regular são, sintaticamente falando, indiferenciadas, o fator localização não será

testado, pois indifere inserir o anexo na borda ou internamente conectado a uma axial, pois todas, inicialmente, tem a mesma força sintática.

Acerca da conectividade, de um modo geral, os valores em todas as simulações tenderam ao decréscimo. A explicação deste fato é de temos uma estrutura preexistente com alta conectividade média e, quando inserimos estruturas anexo com baixa conectividade, a média do sistema como um todo decai. A variação reside principalmente devido ao *layout* do anexo e de como as estruturas estão articuladas.

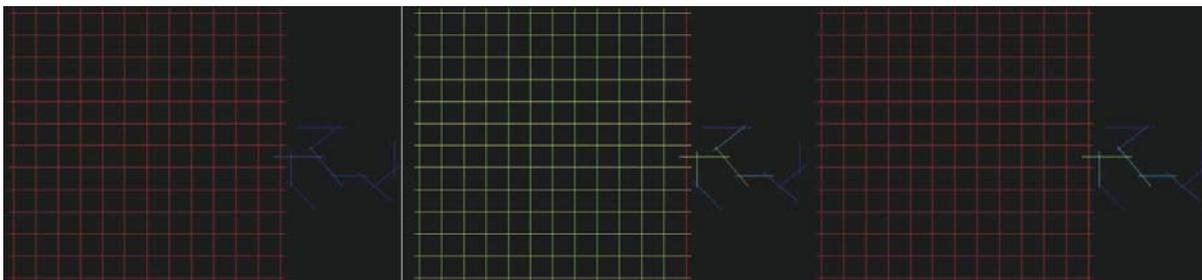


Figura 54. Simulação 5: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0@

Nesta simulação 5 (figura 54) vemos uma estrutura axial irregular como anexo. Esta anexação não alterou o padrão de conectividade do sistema. Assim, como vemos na figura acima, temos o anexo com um padrão de baixa conectividade e o sistema preexistente com alta conectividade. A RN do sistema decai, tendo a axial do *grid* regular que se articula com o anexo a maior integração. Este tipo de estrutura regular tem alta taxa de integração e tende a “puxar” para si a maior integração (RIGATTI, 2002).

Assim, de um *grid* indiferenciado, a linha que recebe o anexo passa a deter a maior integração e intermediar o contato entre as duas estruturas. Esta será uma situação que se repetirá nos demais casos, onde a axial que articular os dois sistemas deterá alta integração.

A integração local possui o *grid* regular com forte centralidade local, ao passo que o anexo, não. Aliás, mesmo sendo um sistema “raso”, o anexo continua com segregação espacial devido à não existência de anelaridade e à irregularidade do seu traçado.

Como resultado disto, a sinergia decresce. A origem está em que, como o *grid* regular praticamente tem a convergência total entre a R3 e RN, o que significa dizer que não há diferenciação entre as escalas de movimento, quando se introduz uma estrutura que pouco está vinculada a este núcleo de convergência, a sinergia decai, porque há um pequeno descolamento nesta convergência, dada a diferenciação introduzida pelo anexo junto à axial. Isso é perceptível olhando as figuras de RN e R3 da simulação 5. O que, anteriormente,

convergência 100%, agora, com a diferenciação, há um pequeno distanciamento. Esta é uma situação que se repetirá nas demais simulações, onde, a cada anexação, uma maior diferenciação será introduzida no sistema, ou deslocando a RN, ou criando pequenas R3 junto aos anexos.

Na inteligibilidade, quando inserimos um anexo com diferenciação sintática em uma posição altamente integrada, ocasionamos o mesmo observado em outros sistemas onde teremos linhas com diferentes RNs e mesmas conectividades e vice-versa.

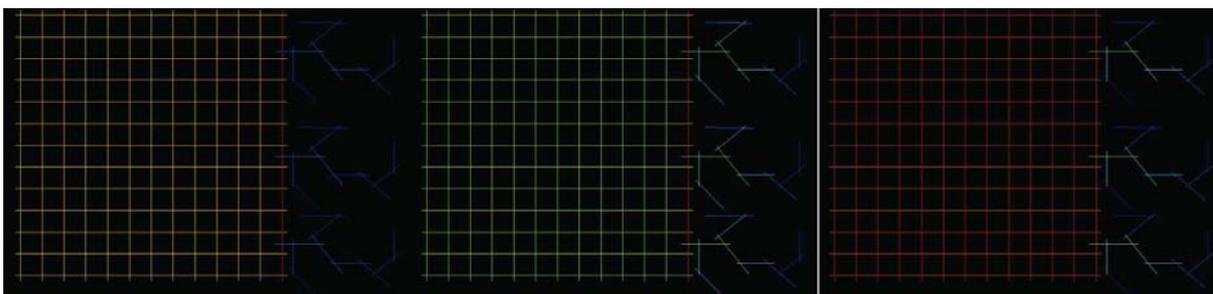


Figura 55. Simulação 5b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0@

Nesta simulação 5b (figura 55), a conectividade decresce em termos absolutos e o padrão espacial altera-se. O fator peso é o responsável aqui por esta mudança, pois além de forçar a média do sistema para baixo, força a diferenciação, ao aumentar a conectividade da axial que recebe os anexos em detrimento das demais. Os anexos, pela natureza de baixa conectividade interna e externa, continuam com o mesmo padrão.

A RN decai mais de 50%, pois o peso das estruturas profundas “puxa” a média do sistema para baixo e reforça a integração da axial de interligação, que passa a ter uma importância grande para a articulação do sistema global. A integração local mantém a mesma tendência apresentada na simulação anterior, embora a variação em termos de valores tenha sido maior. Assim, o fator peso com baixa conectividade apenas força a queda nos valores, mas sem forçar a emergência de nova centralidade, dada a força da malha regular.

A sinergia decai, pois, com o reforço da integração da linha periférica, há um leve descolamento em relação ao forte núcleo local e ao anexo, que está praticamente fora dos dois núcleos. Isto se repetirá em todas as simulações onde o fator peso é adicionado. Ou seja, comparando com a simulação 5, onde há apenas um anexo, a variação na sinergia é semelhante, dada a condição de precária articulação entre as estruturas. A inteligibilidade decai mais nestas simulações com peso, pois há um acréscimo de estruturas irregulares com baixa conectividade, tanto interna quanto externamente, mas com integrações comparáveis a

linhas com alta conectividade da malha base, o que força a correlação da inteligibilidade para baixo.

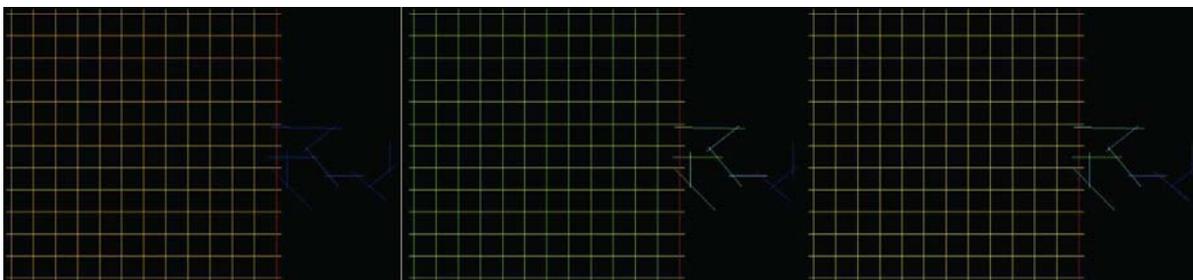


Figura 56. Simulação 5c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0@

Na tentativa de provocar um maior entrelaçamento entre ambas as estruturas, foram estendidas algumas axiais do anexo em direção ao *grid* regular (figura 56). Esta modificação acarreta a menor variação de RN comparando com as simulações 5 e 5b, proporcionando uma maior integração para o anexo. Seria como se uma estrutura estivesse “transferindo” uma carga maior de integração, devido a existirem mais canais entre elas. A R3 decai, dado este fato ter provocado a perda da força do núcleo regular (observar a figura 56 da simulação 5c). O reforço da centralidade da axial articuladora entre as estruturas agora opera nas duas escalas mais fortemente, o que possibilita uma menor queda no valor da sinergia, pois as escalas de movimento aproximam-se novamente.

Mesmo aumentando a conectividade do sistema e entre as estruturas, bem como as integrando mais, a inteligibilidade do sistema decai mais do que quando a conectividade entre ambas as malhas era menor. Em experimentos com malhas hipotéticas, Hillier (1996) expõe que, ao estendermos a linha mais integrada do sistema preexistente rumo ao centro do sistema anexo, e reforçando a conectividade das demais, a integração global tende a aumentar, assim como a inteligibilidade. Aqui, o fato de a inteligibilidade não aumentar, mesmo após o aumento de conectividade, reside no exposto por Hillier (1996), pois a articulação entre as estruturas continua a operar muito localmente. Caso levássemos a estrutura preexistente para dentro do anexo, o resultado seria o aumento da inteligibilidade. Para testar isso, verifica-se a simulação 5m exibida abaixo.

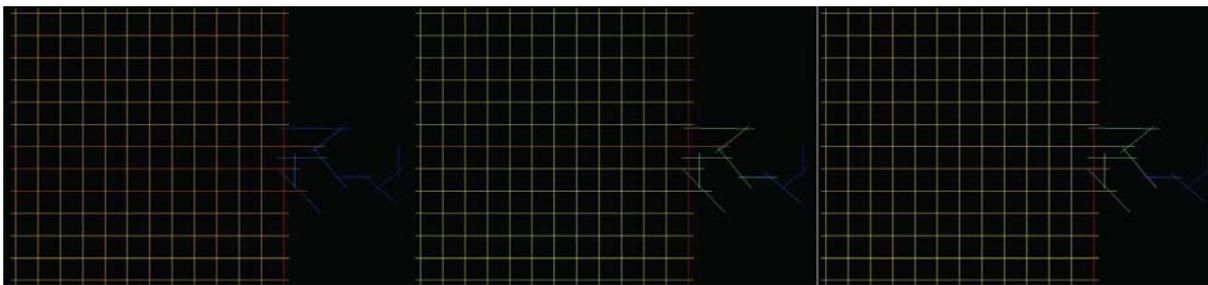


Figura 57. Simulação 5m: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0©

Esta simulação 5m (figura 57) introduz elementos interessantes, como uma maior diferenciação no sistema regular, onde antes apenas uma axial intermediava as duas estruturas, e que agora possuem uma maior articulação entre ambas. Além de aumentar a RN em relação às simulações anteriores, possibilita que a sinergia se aproxime do nível da grelha regular. O que Hillier (1996) expunha acerca de como proporcionar o crescimento da inteligibilidade está exibido nesta simulação. Assim, não basta apenas aumentar a conectividade, tem-se que possibilitar que os eixos integradores penetrem na estrutura anexa, o que intensifica a integração.

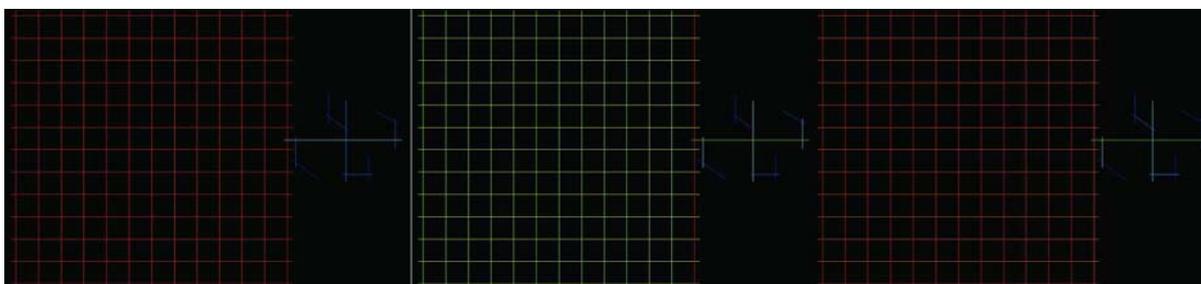


Figura 58. Simulação 6: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0©

O conjunto de simulações 6 (6, 6b e 6c) apresentou comportamento semelhante ao exibido nas simulações com o *layout* 5. Assim, este *layout* não acarretou substantivas alterações em relação ao *layout* anterior, embora este último fosse mais profundo. A mesma situação observada na simulação 5m, repetida aqui na simulação 6m, também ocasionou aumento de RN e diminuição no decréscimo da sinergia dentro do conjunto de simulações 6 (6, 6b, 6c e 6m).

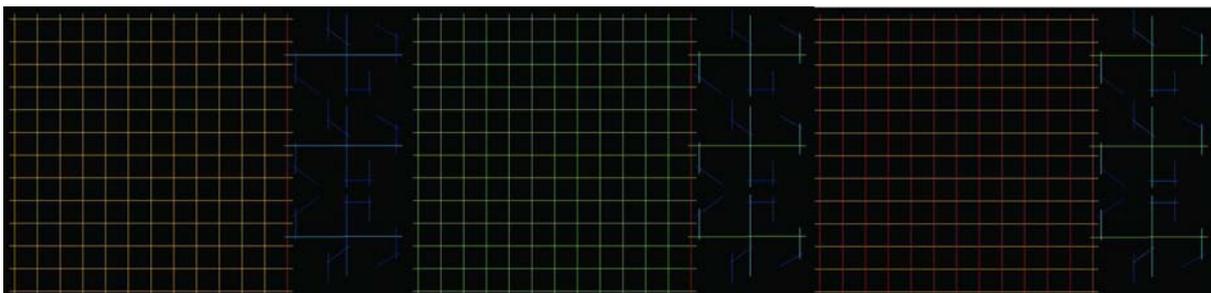


Figura 59. Simulação 6b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0®

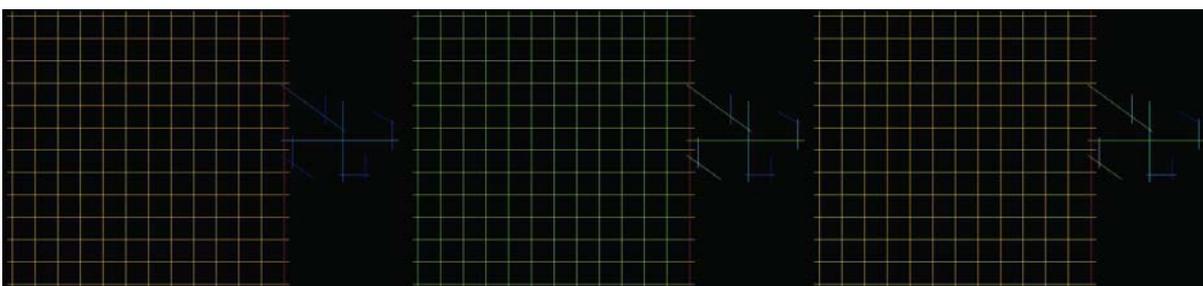


Figura 60. Simulação 6c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0®

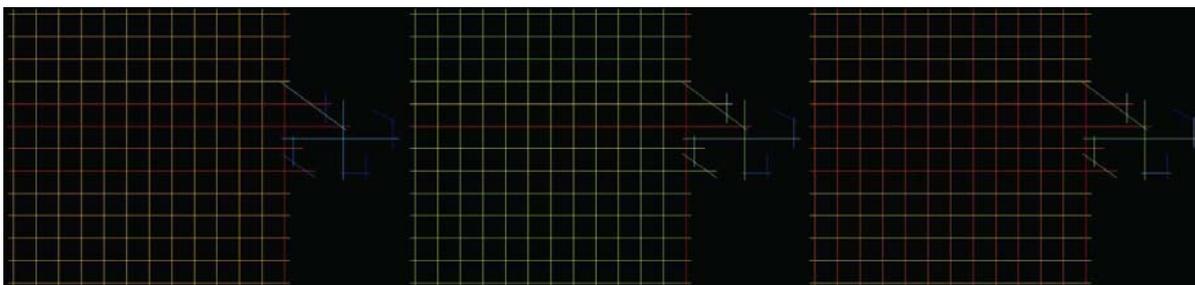


Figura 61. Simulação 6m: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0®

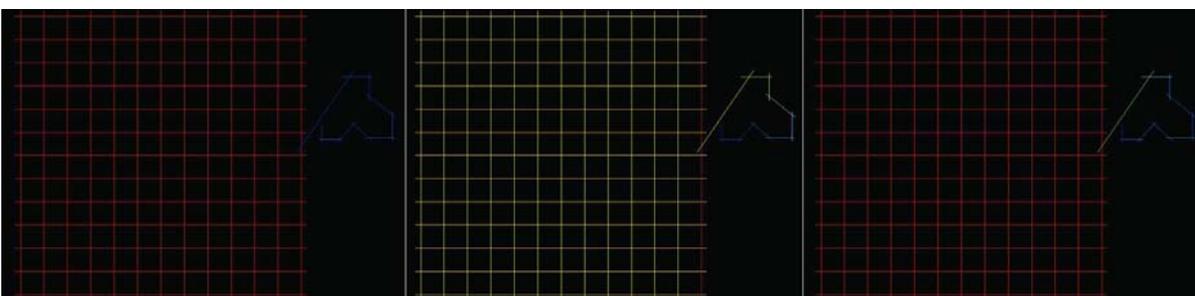


Figura 62. Simulação 7: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0®

O conjunto de simulações 7 (7, 7c e 7b) confronta duas estruturas distintas em termos de relações espaciais. De um lado temos o *grid* regular totalmente simétrico, e o anexo com características assimétricas. O resultado desta operação de anexação é uma grande variação

nos valores da integração, com uma maximização da segregação interna e integração externa ao anexo. Embora a RN tenha decrescido mais neste conjunto de simulações do que nos conjuntos 5 e 6, a variação da R3 manteve-se no mesmo patamar.

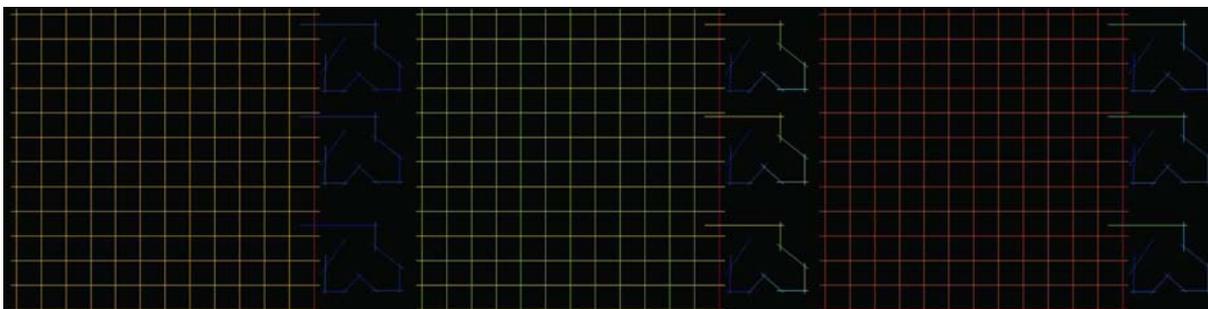


Figura 63. Simulação 7b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0@

O fator peso aqui acarretou a queda acentuada de R3, sinergia e inteligibilidade do sistema. Isto se deve à agregação de extrema profundidade do anexo, cuja profundidade máxima é 10, e reforçou a integração da axial que o conecta.

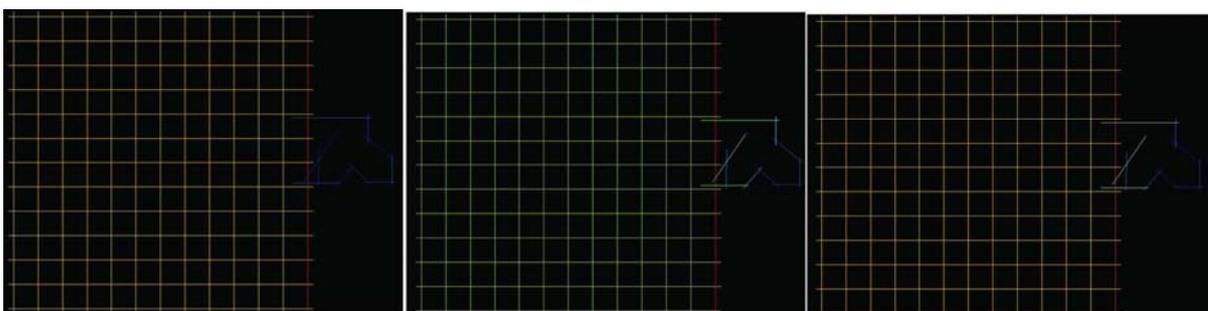


Figura 64. Simulação 7c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0@

Com a eliminação dos espaços mais profundos e a introdução da anelaridade no anexo, a queda na RN do sistema é inclusive menor do que nas simulações 5 e 6. O restante das variações seguiu o mesmo comportamento das demais, embora este estado da forma necessitou que a transformação em sua estrutura de relações espaciais fosse mais intensa para que atingisse o mesmo nível de impacto que os outros anexos ocasionaram.

3.1.3.3.1 Análise parcial dos resultados:

Neste conjunto de simulações com malha-base indiferenciada e anexo com layout diferenciado vemos uma variação negativa em todas as simulações. De certa forma isto era

esperado, pois uma malha regular indiferenciada sintaticamente é altamente integrada e conectada e, quando inserimos estruturas destoantes deste layout, a média dos valores tende a cair. A tabela com os valores das medidas sintáticas deste conjunto de simulações pode ser visualizada abaixo:

Tabela 6. Medidas sintáticas e variações

REGULARXIRREGULAR										
SIMULAÇÃO	CONECTIVIDADE	RN	R3	SINERGIA	INTELEGIBILIDADE	VARIACÃO CONECTIVIDADE	VARIACÃO RN	VARIACÃO R3	VARIACÃO SINERGIA	VARIACÃO INTELEGIBILIDADE
BASE INDIFFERENCIADA	13,0000	4,8985	4,8985	1	1					
5	9,9444	1,7086	3,3350	0,7290	0,7579	-23,50%	-65,12%	-31,92%	-27,10%	-24,21%
5b	7,1071	1,1846	2,1962	0,8898	0,8539	-45,33%	-75,82%	-55,17%	-31,02%	-34,61%
5c	10,0556	1,9762	3,1789	0,8155	0,7050	-22,65%	-59,66%	-35,15%	-18,45%	-29,50%
5m	10,2222	2,2296	3,2753	0,9490	0,7945	-21,37%	-54,48%	-33,14%	-5,10%	-20,55%
6	9,9444	1,9563	3,2611	0,6443	0,7530	-23,50%	-60,06%	-33,43%	-35,57%	-24,70%
6b	7,1071	1,4071	2,1858	0,6125	0,6617	-45,33%	-71,27%	-55,79%	-38,75%	-33,83%
6c	10,0556	2,3017	3,1163	0,7355	0,7167	-22,65%	-53,01%	-36,38%	-26,45%	-28,33%
6m	10,3889	2,7561	3,3442	0,9476	0,8484	-20,09%	-43,74%	-31,73%	-5,24%	-15,16%
7	9,9444	1,1739	3,4581	0,8005	0,7442	-23,50%	-76,04%	-29,41%	-19,95%	-25,58%
7b	7,1071	0,7547	2,3041	0,7456	0,6247	-45,33%	-84,59%	-52,96%	-25,44%	-37,53%
7c	10,0556	2,1713	3,1752	0,7901	0,7163	-22,65%	-55,67%	-35,18%	-20,99%	-28,37%

Nestas simulações, vemos a RN possuir a menor queda nas simulações “m” onde há um forte entrelaçamento entre as estruturas com grande reforço da conectividade onde se aumenta a RN de alguns eixos da malha-base e do anexo. Já no conjunto de simulações “b” (peso e baixa conectividade) vemos as variações mais contundentes não só na RN mas em todas as medidas.

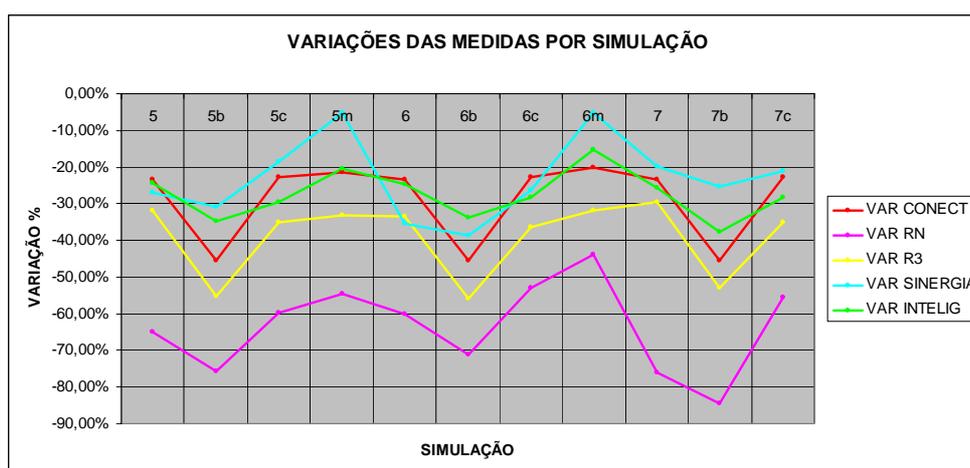


Figura 65. Gráfico das variações das medidas sintáticas nos modelos

Vemos no gráfico da figura 65, que as simulações “c” seguiram um mesmo padrão de comportamento com todos os tipos de anexos, semelhantemente que as simulações 5,6 e 7. Já as maiores variações ocorreram nas simulações tipo “b” e as menores no tipo “m”.

Os fatores mais atuantes neste conjunto de simulações foram peso e conectividade. Vemos que no caso “b”, o fator peso atua como um aditivo para os efeitos observados nas simulações 5,6 e 7, ou seja, o fator peso não é determinante para a situação de queda nos valores das medidas pois isso deve-se em muito ao layout dos anexos (profundos e com baixa conectividade interna) e a conectividade entre as estruturas resumindo-se a um ponto apenas.

Já nas simulações “m” vemos uma variação menor das medidas sintáticas que nas outras simulações deste conjunto. Esta situação demonstra a importância da conectividade, em particular quando alguns eixos integradores da malha-base penetram a estrutura anexa amarrando-a ainda mais.

3.1.3.4 Simulação malha-base regular x malha regular

Neste conjunto de simulações, as duas estruturas espaciais são malhas regulares indiferenciadas sintaticamente. Ao todo serão oito simulações deste conjunto, sendo que três são simulações básicas constantes também nas outras categorias (8, 8b e 8c), e as demais são variantes destas simulações, a fim de testar mais precisamente o fator conectividade.

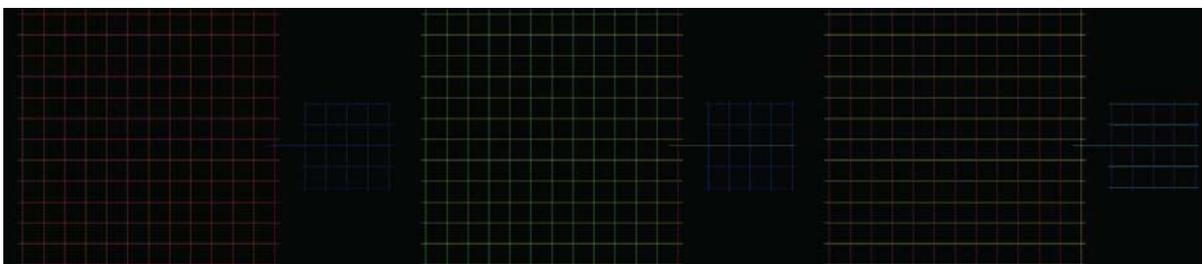


Figura 66. Simulação 8: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0@

Nesta simulação 8 (figura 66), a articulação é realizada por uma axial do anexo. Assim, temos praticamente dois padrões de conectividade: a grelha-base, e o anexo, com reforço nas axiais que articulam as duas estruturas e passam a mediar esta relação. As maiores RNs encontram-se na malha preexistente, com o reforço na axial que recebe o anexo e que integra as duas estruturas, assim como a axial do anexo que o conecta. Temos então integração externa e segregação interna ao anexo.

Na R3 temos o *grid* preexistente com sua integração local em detrimento do anexo, o que se refletirá na baixa sinergia, pois a grande integração global encontra-se na articulação das duas estruturas, ao passo que a grande integração local situa-se no *grid* preexistente. A

baixa conectividade entre ambas as estruturas contribui para a queda da inteligibilidade, pois afeta a Rn do anexo e da própria malha-base.

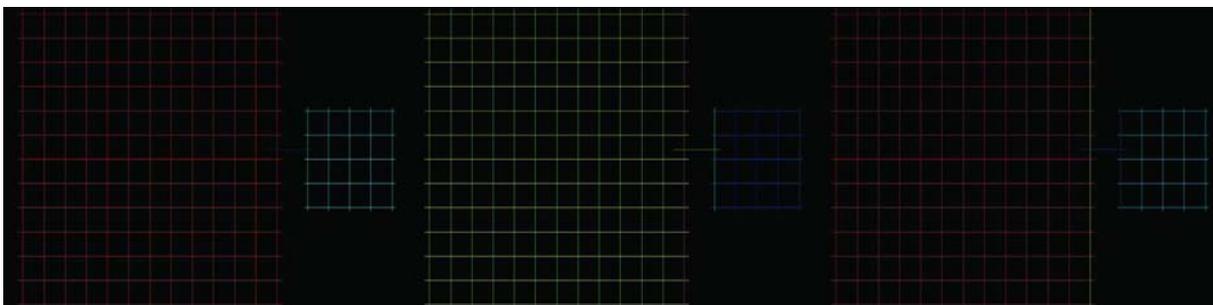


Figura 67. Simulação 8m: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0@

A simulação 8m é uma situação limite entre as duas estruturas. A articulação não é realizada diretamente por nenhuma das duas, e sim por uma “ponte” que detém um importante controle de acesso entre as duas malhas. Esta medida faz com que o panorama geral das medidas sintáticas do sistema resultante decresça, mas ao passo que força uma queda na RN do sistema em geral, não reforça tanto a axial da malha preexistente que recebe esta “ponte”.

Assim, temos um reforço de R3 e RN na malha preexistente, o que não derruba drasticamente a sinergia do sistema. Embora tenhamos dificultado o acesso ao anexo, a inteligibilidade não decai tanto quanto a simulação anterior.

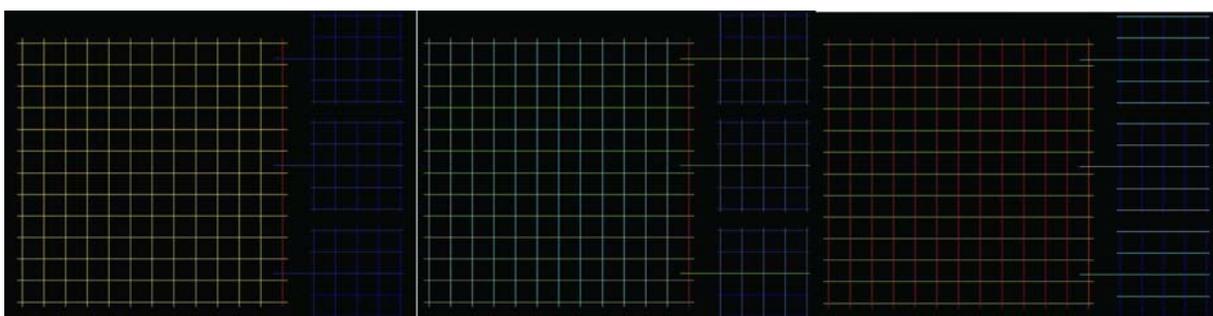


Figura 68. Simulação 8b: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0@

Já na simulação 8b (figura 68), temos a agregação do fator peso ao anexarmos três estruturas. Isso acaba forçando fortemente a média da RN do sistema e reforça a RN da axial que recebe estes anexos, pois além de deter uma alta conectividade, a sua centralidade é elevada, assim como o controle sobre o acesso a tais estruturas. A R3 também recua em termos de média do sistema, mas temos um reforço da R3 nos anexos, o que não havia sido visto na simulação 8. Assim, tem-se que esta adição de mais estruturas fez com que a R3 da

axial que recebe os anexos diminuísse, ao passo que reforçou as integrações locais do restante do sistema.

Assim, se por um lado temos o enfraquecimento da RN na “periferia” da axial que recebe os anexos, temos o reforço da R3 nestas zonas. Esta situação se refletirá em um maior afastamento das escalas de movimento, dado pela sinergia do sistema. A inteligibilidade decai porque, principalmente, temos uma diferença de conectividade entre as estruturas. O sistema torna-se fragmentado, e esta parca conectividade entre as estruturas torna difícil sua leitura para navegar pelo sistema.

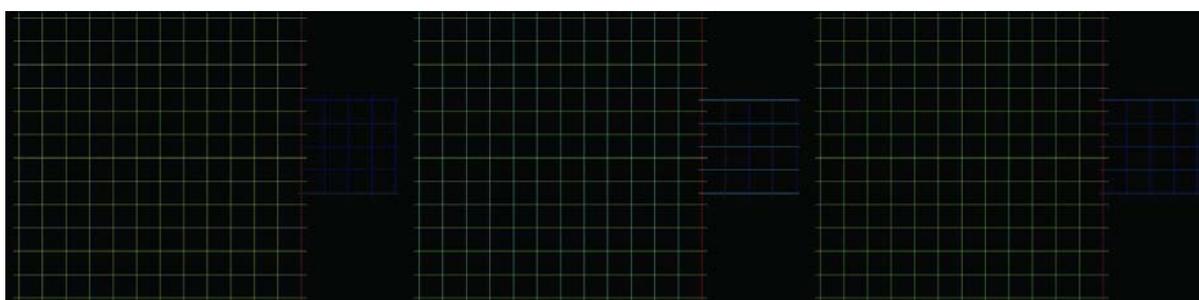


Figura 69. Simulação 8c: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0®

A simulação 8c (figura 69) traz um aumento da articulação entre as estruturas, o que acarreta uma melhor RN que as anteriores, mas diminui a R3 média do sistema e facilita a sinergia do mesmo, porque faz convergir as melhores RNs com as melhores R3s. Este aumento de conectividade aproxima as duas estruturas, e isto reforça uma integração global, ao passo que minora a integração local. A inteligibilidade, porém, é inferior à simulação 8, com menor conectividade que esta (0,6691 na simulação 8 e 0,6373 na simulação 8c), pois faz com que as linhas do anexo tenham sua RN aumentada, possuindo baixa conectividade, o que não contribui para uma boa correlação, pois temos linhas da malha-base com mesma Rn e muito mais conectividade.



Figura 70. Simulação 8x: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0®

A simulação 8x (figura 70) é o contrário da situação 8 em termos de qual estrutura conecta-se a outra. Aqui temos uma axial da malha preexistente articulando-se diretamente ao anexo. Esta alteração é mais em termos espaciais que sintáticos, pois a situação das medidas sintáticas é exatamente igual ao caso 8.

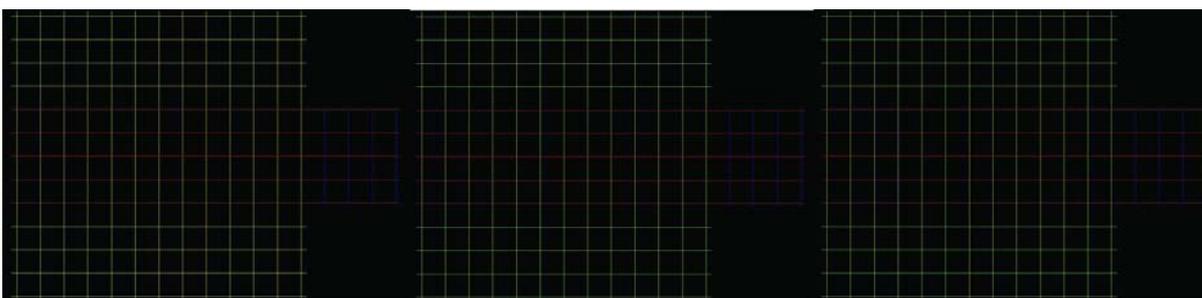


Figura 71. Simulação 8z: Conectividade, RN e R3 da esquerda para a direita respectivamente

Fonte: O Autor - Processado : Mindwalk 1.0®

A simulação 8z (figura 71) exibe um acoplamento com alta conectividade, mas difere da situação 8c pois há uma “penetração” da malha preexistente junto ao anexo. Assim, temos grandes axiais integradoras trazendo para o sistema o anexo mais fortemente. Isso reforça o que Hillier (1996), Hillier *et al* (1999a) e Greene (2003) apregoam como medidas para uma incorporação mais efetiva de novos tecidos urbanos, pois a conectividade entre ambos foi reforçada, assim como a integração. O reflexo disto foi uma alta sinergia e inteligibilidade do sistema, pois este ficou mais compacto com esta forma de acoplamento. Esta situação faz com que a RN e R3 declinem levemente.

3.1.3.4.1 Análise parcial dos resultados

Neste conjunto de simulações vemos comportamentos semelhantes das medidas em algumas simulações exceto nas simulações 8m e 8x. Na tabela abaixo vemos os valores e as variações das medidas sintáticas registradas.

Tabela 7. Medidas sintáticas e variações

REGULARXREGULAR										
SIMULAÇÃO	CONECTIVIDADE	RN	R3	SINERGIA	INTELGIBILIDADE	VARIAÇÃO CONECTIVIDADE	VARIAÇÃO RN	VARIAÇÃO R3	VARIAÇÃO SINERGIA	VARIAÇÃO INTELGIBILIDADE
base indiferenciada	13,0000	4,8985	4,8985	1	1					
8	10,8333	2,2067	3,4090	0,3112	0,6691	-16,67%	-54,95%	-30,41%	-68,88%	-33,09%
8b	8,8214	1,6537	2,6161	0,2079	0,5626	-32,14%	-66,24%	-46,59%	-79,21%	-43,74%
8c	11,0857	2,9661	3,2569	0,8415	0,6373	-14,73%	-39,45%	-33,51%	-15,85%	-36,27%
8m	10,5946	1,7534	3,7353	0,5669	0,6238	-18,50%	-64,20%	-23,75%	-43,31%	-37,62%
8x	10,8333	2,2067	3,4090	0,3112	0,6691	-16,67%	-54,95%	-30,41%	-68,88%	-33,09%
8z	12,6000	4,2949	4,2949	1,0000	0,8265	-3,08%	-12,32%	-12,32%	0,00%	-17,35%

De todos os exercícios deste conjunto vemos que a simulação 8z é a que possui as menores variações inclusive com a sinergia não oscilando. Esta situação deve-se a um acoplamento quase que “perfeito” onde os fatores layout do anexo e conectividade são determinantes. Estes dois fatores atuam concomitantemente, pois o layout do anexo (semelhante à malha-base) facilita uma melhor conexão com a malha-base. Já as maiores variações ocorrem na simulação 8b onde temos um reforço da situação da simulação 8 com a atuação do fator peso

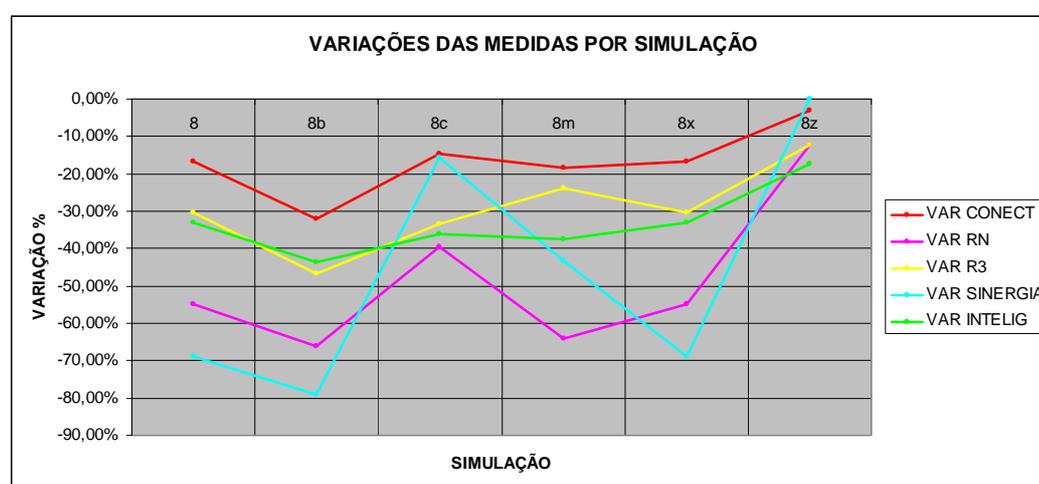


Figura 72. Gráfico das variações das medidas sintáticas nos modelos

3.1.4 Anexações e suas repercussões sintáticas em malhas: análise global das simulações

Forma *versus* forma. Em resumo seria isto o que foi realizado por meio destas simulações. A questão é pensarmos o que está contido neste simples rearranjo de elementos, movendo peças, conectando e desconectando partes. O sistema espacial urbano é justamente composto por diversas partes, pedaços de espaços articulados entre si, em maior ou menor grau, formando um novo conjunto, cujas características resultantes podem diferir ou não de seu estado inicial.

Neste trabalho foram testados quatro fatores: localização da inserção, articulação entre anexo e malha preexistente, peso axial do anexo perante a malha e *layout* do anexo. De um modo geral, foi visto que certos fatores, como a localização, têm força suficiente para acarretar transformações na malha, independentemente de atuar em conjunto com os demais. Já o fator peso axial tem sua força majorada, quando em atuação principalmente com os fatores localização e conectividade, e sua força atenuada dependendo do *layout* do anexo.

O fator *layout* do anexo é importante, pois dele depende, em parte, o modo com que o acoplamento poderá ser realizado. Desta forma, certos *layouts* tem mais “pontos de engates” do que outros. Para visualizarmos melhor esta situação, é só observarmos algumas simulações e vermos que *layouts* com organização mais linear e dendrítica possuem menos axiais possíveis para realizar o acoplamento ao *grid* preexistente. Já uma malha regular ortogonal possui bem mais axiais em condição de se conectar.

Assim, a importância do *layout* da malha a ser anexada é citada por Hillier *et al* (1999a) e Greene (2003), pois o modo desta parte articular-se com o todo deriva, em parte, desta sua configuração espacial. Entretanto, não podemos ficar restritos a tão somente olhar a influência da parte, ou seja, o *layout* do anexo, temos que considerar também a questão do próprio *layout* da malha preexistente, pois ela possui as condições sobre como o anexo é recebido.

Assim, nestas simulações, foi possível constatar grandes variações nas leituras das medidas sintáticas dos *grids* teóricos. Esta variação nas malhas indiferenciadas é, até certo ponto, esperada, pois sendo um sistema altamente integrado, a adição de um novo elemento acaba por diluir estas altas taxas sintáticas. Deste modo, apenas quando a adição for de uma parte que complementa totalmente o sistema, não temos variação ou, ainda, não há como aumentar estes valores, pois eles já estão no patamar mais alto possível.

Nestas simulações, de um modo geral, encontramos as maiores variações nas simulações do conjunto Malha indiferenciada x Malha diferenciada seguida de perto pelo

conjunto Malha indiferenciada x Malha indiferenciada. Isto, em parte, devido à questão exposta anteriormente.

O fator *layout* do anexo atuou, então, não de forma isolada, mas sempre em parceria com os outros fatores. Assim, não podemos afirmar que o fator *layout* do anexo seja o causador em si dos efeitos de uma anexação, mas devemos analisar a sua atuação em conjunto. De uma maneira geral, vimos que os *layouts* irregulares ou profundos agregaram profundidade, acarretando a queda da RN, e o regular, em algumas simulações, dada a combinação de diversos fatores, chegou mesmo a provocar um aumento substancial de RN (ver figura 73). Em suma, os *layouts* profundos forçaram mais a queda da RN do que os regulares ou rasos. Isso, então, reforça o exposto por Hillier (1996), que para reforçar a RN é preciso investir em regularidade.

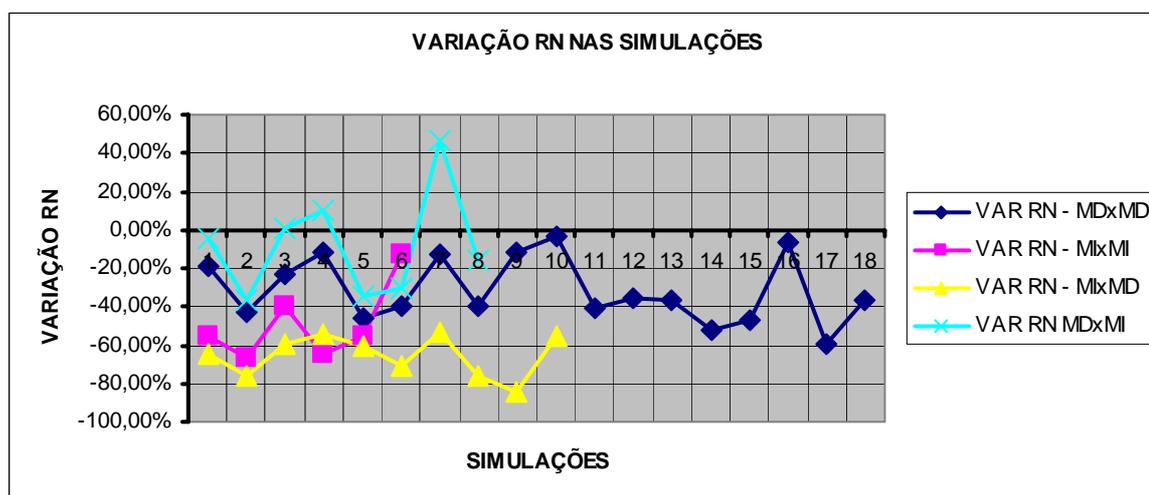


Figura 73. Variação da RN em todas as simulações

Legenda: MD – Malha diferenciada; MI - Malha indiferenciada

A integração global passa, então, pela identificação e preservação, e fomento daquilo que Read (2005) apregoa ser o *supergrid*, ou seja, aquela macroestrutura espacial semelhante a um esqueleto em um organismo. A RN opera nesta macro-escala, pois geralmente é construída quando preservamos grandes eixos axiais que transpassam todo o tecido urbano e o amarra.

Na integração local R3, o fator *layout* do anexo teve sua atuação mais destacada na simulação malha-base irregular *versus* anexo regular. Neste caso, a variação foi positiva em todos os casos, independentemente da conjugação com os demais fatores. Já nas outras simulações, os efeitos variaram mais em função dos outros fatores do que propriamente do fator *layout*.

As variações da conectividade envolveram a confrontação de *layouts* regulares e irregulares. A explicação é porque os regulares possuem alta conectividade e os irregulares baixas, assim, a anexação de uma malha regular em um *layout* irregular, deformado ou diferenciado, traz conectividade ao sistema, ao passo que a situação inversa retira conectividade.

O fator conectividade teve destacado papel em algumas simulações, mas sempre em conjunto com os outros fatores, principalmente o fator localização. Em relação à própria conectividade média do sistema, o resultado com o aumento das conexões é um lógico decréscimo da variação.

Já a importância da conectividade é vista nas simulações em que podemos confrontar uma anexação com maior ou menor grau de articulação entre ambas as estruturas; vemos os reflexos nas medidas sintáticas das estruturas. Em relação a RN, quando aumentamos a articulação entre as malhas, vemos que há um acréscimo na RN independentemente da localização ou do *layout* do anexo ou da malha-base. Assim, vemos como a articulação entre as partes é importante, bem como Greene (2003) expõe, como sendo fundamental para a consolidação dos novos assentamentos perante a estrutura preexistente.

Para a R3, o fator conectividade atuou da mesma forma com que operou na RN, ou seja, quanto mais reforçamos a articulação entre o anexo e a malha-base, maior o incremento positivo na integração local.

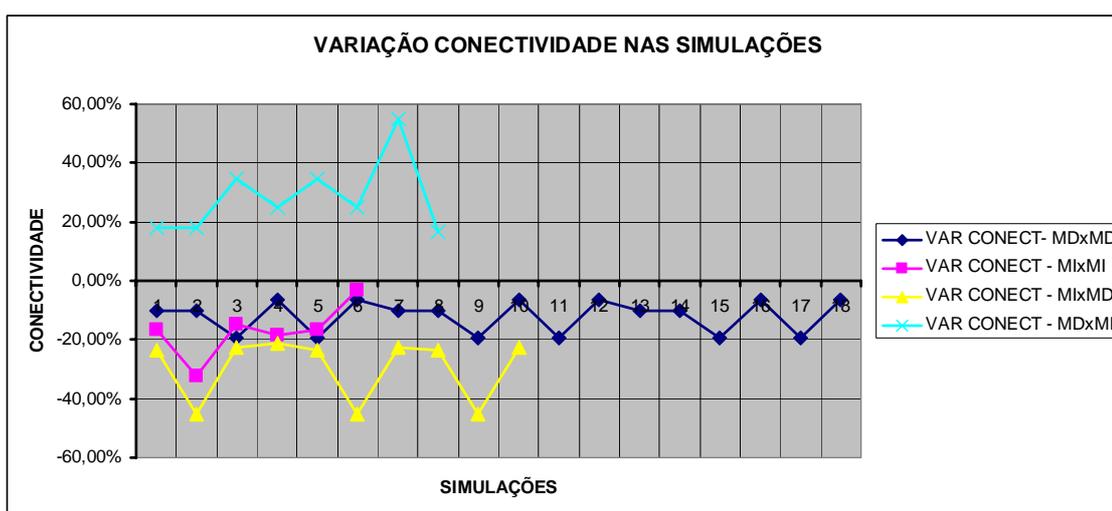


Figura 74. Variação da conectividade em todas as simulações

Legenda: MD – Malha diferenciada; MI - Malha indiferenciada

O fator localização de acoplamento é decisivo quando pensamos no relacionamento entre estruturas espaciais. Quando o local de inserção é uma área muito integrada, ou seja,

está em um local onde a RN é alta, o anexo fica suscetível a esta situação e tende mais facilmente a ser integrado ao sistema preexistente. O inverso também é observável; se locarmos o anexo em local profundo ele tende a ficar mais profundo ainda.

Mas há que se considerar que o modo com que o acoplamento se efetue é importante para a construção deste quadro de importância da localização. E neste quesito o fator conectividade tem sua importância bem como o fator layout do grid também pois atua nas possibilidades deste entrelaçamento, dado que determinados layouts possuem mais pontos de engate que outros.

Vimos que, quando conectamos fortemente vários anexos em uma determinada localização, tem-se a emergência de uma nova centralidade local, com capacidade suficiente para, em muitos casos, ser responsável pelo completo descolamento entre as duas escalas de integração, afetando duramente a sinergia do sistema.

O fator peso, aliado à baixa conectividade com o entorno do anexo, faz com que tenhamos um reforço de centralidades locais, mas se adicionarmos uma localização mais profunda nesta simulação, teremos um decréscimo da integração global, dada a fragmentação do sistema. Assim, quando o resultado é uma maior fragmentação do espaço, a qual reflete-se em curvas axiais com poucas conexões, a inteligibilidade do sistema decai, dada esta condição de efeito labirinto explicado por Hillier (1996).

Como a inteligibilidade, assim como a sinergia, é uma correlação entre duas outras medidas sintáticas, sua variação é explicada pela variação de suas duas componentes (RN e conectividade). Deste modo, para que haja uma variação positiva, é necessário um crescimento paritário entre as variáveis, enquanto que a variação negativa é explicada pelo crescimento ou decréscimo de uma, com um comportamento não compartilhado pela outra variável. Um exemplo é quando temos um acréscimo de RN mas o padrão de conectividade permanece igual. Portanto, devemos aumentar a conectividade em axiais altamente integradas globalmente, ao passo que nas axiais onde há decréscimo na RN deveríamos diminuir o padrão de conectividade, e vice-versa.

A perda de inteligibilidade ocorre quando decai a correlação positiva que exprime a situação onde linhas altamente integradas são altamente conectadas. Vimos nas simulações que a curva que exhibe a variação da inteligibilidade em geral acompanhou a curva da variação da RN. Mesmo quando ocorreu um acréscimo de conectividade e a RN decresceu, a inteligibilidade acompanhou esta queda (ver simulação 4d). Assim, é fundamental operar RN e conectividade concomitantemente para se ter uma boa inteligibilidade do sistema.

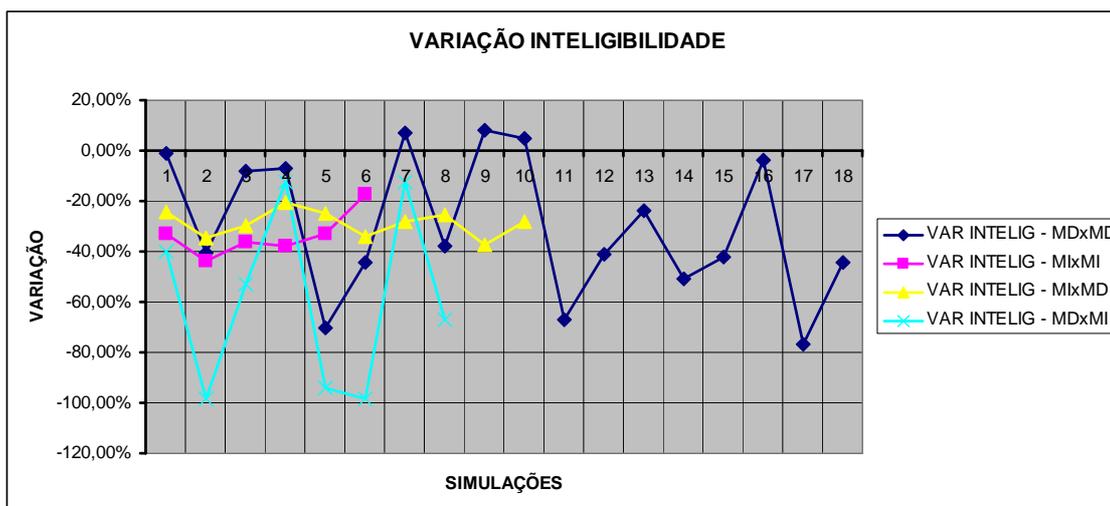


Figura 75. Variação da inteligibilidade em todas as simulações.

Legenda: MD- Malha diferenciada; MI – Malha indiferenciada

Enfim, para se trabalhar positivamente com a RN deve-se privilegiar regularidade da malha. Para a R3, trabalhar com *layouts* que possuam pelo menos alguns eixos que detenham a articulação local destas estruturas. Para a conectividade, deve-se trabalhar com *layouts* cuja organização interna tenha alta conectividade, e que apresentem uma grande articulação com o entorno também.

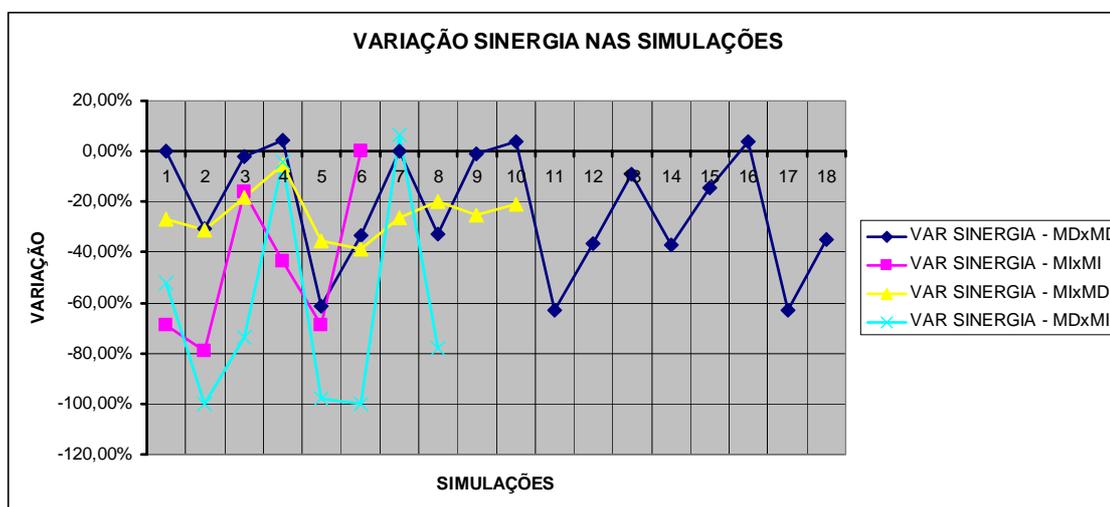


Figura 76. variação da sinergia nas simulações

Legenda: MD: - Malha diferenciada; MI – Malha indiferenciada

Já para o fomento da sinergia, devemos trabalhar principalmente com o fator localização, onde a anexação de estruturas deve ser em áreas próximas ao núcleo integrador, junto aos grandes eixos integrados. O *layout* “ideal” deveria conjugar uma série de predicados em termos de organização espacial de sua malha. Um dos requerimentos é a conjugação de

boa integração global, de modo a favorecer os grandes deslocamentos na malha, e também o acesso dos agentes de fora do sistema às centralidades locais, onde temos o movimento de pequena escala e que constituem receptáculos de processos de vida local dos habitantes.

Nestes processos agregativos percebe-se a questão das escalas do local e do global na forma, pois se pode medir os efeitos de cada acoplamento no âmbito local, do entorno do ponto de anexação, bem como as repercussões em toda a extensão da malha preexistente.

Vimos por diversas vezes, arranjos nos quais o produto do processo de expansão da forma foi o descolamento entre as escalas local e global. Este quadro significa termos uma separação entre processos que ocorrem no dia-a-dia. Por mais que haja a necessidade de gradações de acessibilidade na malha, garantindo as diferenças e particularidades, o toque entre estas órbitas torna-se interessante mediante a necessidade da interface entre estas mesmas diferenças.

Diferenciação, aliás, é uma palavra chave, em se tratando de malhas. Este estado morfológico do *layout* pressupõe a criação de vários espaços com condições de possuírem atividades diferentes, dado o próprio requerimento desta mesma diferenciação espacial.

Neste sentido, deve-se organizar o *layout* de modo a buscar um equilíbrio das diferentes integrações, gerando um sistema com diferenciações, o qual permite uma certa heterogeneidade de atividades que possam gerar uma diversidade de movimento e interfaces entre distintas categorias sociais.

Os processos de anexação que mais acarretaram mudanças nos panoramas existentes foram aqueles que tiveram força para romper com um cenário existente. Aí entra a combinação dos quatro fatores testados, principalmente com os fatores localização e conectividade, mas com o fator peso sendo o majorador da situação.

4 EVOLUÇÃO URBANA DE SANTA MARIA

“Toda forma de matéria possui uma história ou, melhor ainda, ela é sua própria história”.
(CASTELLS, M. , 2000, p. 35)

Neste capítulo procura-se descrever o processo de formação e crescimento do núcleo urbano de Santa Maria – RS, abordando inicialmente o contexto histórico que determinou sua fundação em 1797, percorrendo a trajetória de sua forma urbana até o ano de 2003, abrangendo cerca de 200 anos de história, analisando sintaticamente sua estrutura espacial de forma a compreender as repercussões advindas do fenômeno do crescimento urbano, em especial o ocasionado por loteamentos.

Para o estudo da evolução histórica de Santa Maria, algumas obras tornam-se referências básicas, como por exemplo, os estudos históricos de BELÉM (1989) e BELTRÃO (1958). Outros autores, como COSTA BEBER (1997), RECHIA (1985) e CARDOSO (1940), também estudaram a história local, sempre tendo por base as obras de BELÉM (1989) e BELTRÃO (1958). Recentemente, MARCHIORI E FILHO (1997) lançaram uma obra constituída por uma coletânea de relatos históricos acerca de Santa Maria efetuados por diversos autores, desde os seus primórdios até recentemente.

Ademais, diversos pesquisadores em seus respectivos trabalhos, como LANDÓ *et al* (1967), BEVILACQUA (1994), CARGIN (1996), MELLO (2002), LOPES (2003), BOLFE (2003), e SAURIM (2004), também abordaram diversos aspectos do contexto urbano de Santa Maria e sua evolução sob diferentes óticas em seus estudos. De uma maneira geral, todos estes trabalhos limitaram-se a alguns períodos específicos da história, comumente até o ano de 1930 ou então, a partir de 1960.

Embora a meta deste trabalho não seja realizar uma profunda revisão da história urbana de Santa Maria, procura-se agregar informações ao estudo da evolução urbana aos demais já realizados, principalmente por meio da inserção de outros retratos da conformação urbana Santa-mariense aos já utilizados completando principalmente a lacuna que abrange o período de 1933 até 1966 na história da evolução do tecido urbano de Santa Maria além de realizar uma calibração nos mapas existentes por meio de análises comparativas entre os diversos períodos e outros mapas de suporte.

Tal tarefa deu-se com a utilização de diversas fontes cartográficas algumas costumeiramente não utilizadas, como por exemplo, o aerofoto de 1938, além da checagem e comparação do grau de veracidade das fontes cartográficas frequentemente utilizadas nos

trabalhos de evolução urbana. Com isso, incorporam-se vários estados do tecido urbano de Santa Maria em mais períodos que os estudados por estes trabalhos, recuperando partes da configuração morfológica até então não abordadas.

Contudo, não há a pretensão de esgotar o tema da evolução urbana para a cidade de Santa Maria, descrevendo todos os pormenores de sua história de seu amplo contexto urbano em cada período, tais como todos os seus eventos e suas situações socioeconômicas, culturais ou política.

Entretanto, em alguns momentos, torna-se imprescindível relatar eventos históricos para que seja possível a sua articulação com o contexto da organização espacial da cidade, como, por exemplo, a implantação de um conjunto residencial popular, um novo sistema de transportes, cujas emergências podem acarretar relevantes efeitos na estrutura do tecido urbano.

Já para a parte da análise sintática deste capítulo, serão aplicados os conceitos debatidos e testados no capítulo anterior quando da análise de processos agregativos em malhas hipotéticas, com suporte conceitual fornecido pelos demais capítulos.

Embora o foco deste trabalho seja o crescimento urbano por extensão, torna-se interessante a observação e o estudo da forma urbana do objeto empírico antes de deflagrado tal processo de crescimento. Assim veremos a forma urbana de Santa Maria desenvolvendo-se por quase um século de forma mais celular, um crescimento “rua a rua” até quando passa a estender seu território urbano por meio de anexações de grandes massas de tecido urbano.

4.1 BASE DE DADOS E METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DAS CARTAS DE EVOLUÇÃO URBANA

Para este trabalho, inicialmente montou-se um banco de dados cartográficos do objeto de estudo de caso. Basicamente, este banco de dados é composto por um conjunto de mapas do perímetro urbano e do município, cartas topográficas e mosaicos aerofotogramétricos.

Tendo todos estes dados disponíveis, selecionaram-se aqueles que apresentassem períodos onde ocorreram inserções significativas, seja em número ou em área, de novos loteamentos, assim como de elementos morfológicos significantes perante a estrutura global da cidade, como, por exemplo, traçados de vias férreas ou anéis rodoviários bem como outras estruturas espaciais importantes sejam eles conjuntos habitacionais ou campus universitário.

Chegou-se então, conforme os dados disponíveis, ao número de 23 mapas que registram a história evolutiva da estrutura morfológica do tecido urbano de Santa Maria, não

representando, contudo, intervalos de tempo equidistantes conforme o que pode-se observar na tabela abaixo.

Tabela 8. Quadro resumo dos mapas da área urbana de Santa Maria

MAPAS	DADO UTILIZADO	TIPO	FONTE
1801	Mapa da área urbana em 1801	Mapa	LANDÓ <i>et al.</i> , 1967
1819	Mapa da área urbana em 1819	Mapa	LANDÓ <i>et al.</i> , 1967
1835	Mapa da área urbana em 1835	Mapa	LANDÓ <i>et al.</i> , 1967
1848	Mapa da Freguesia em 1835	Mapa	Cópia original
1858*	Mapa da área urbana em 1858	Mapa	LANDÓ <i>et al.</i> , 1967
1861	Planta da Vila de Santa Maria em 1861	Mapa	BELÉM, J. , 1989
1885	Mapa da área urbana em 1885	Mapa	LANDÓ <i>et al.</i> , 1967
1902	Mapa da área urbana em 1902	Mapa	MARCHIORI E FILHO, 1997
1914	Mapa da área urbana em 1914	Mapa	LANDÓ <i>et al.</i> , 1967
1918*	Mapa da área urbana em 1918	Mapa	BRITO,S. , 1940
1933	Mapa da área urbana em 1933	Mapa	BELÉM, J. , 1989
1938	Mosaico aerofotogramétrico	Aerofoto	SEPLAN/PMSM
1944	Mapa da área urbana em 1944	Mapa	MARCHIORI E FILHO, 1997
1946*	Mapa da área urbana em 1946	Mapa	LANDÓ <i>et al.</i> , 1967
1956	Mapa da área urbana em 1956 e aerofoto	Carta Topográfica e mosaico aerofotogramétrico	1° DL/EB e Álbum Ilustrado do Centenário de Santa Maria(1958)
1960*	Mapa da área urbana em 1960	Mapa	LANDÓ <i>et al.</i> , 1967
1966	Mosaico aerofotogramétrico de 1966	Aerofoto	DEPT. GEOCIÊNCIAS, UFSM
1975	Mapa da área urbana em 1975	Carta Topográfica	1° DL/EB
1978*	Mapa da área urbana em 1978	Mapa	PROPLASA, 1979
1980	Mosaico aerofotogramétrico de 1980	Aerofoto	ST-DAER
1986*	Mapa da área urbana em 1986	Mapa	GUIMAPA
1991	Mosaico aerofotogramétrico de 1991	Aerofoto	SEPLAN/PMSM
2003	Mosaico aerofotogramétrico em 2001	Aerofoto	SEPLAN/PMSM

*Mapas não incluídos na versão final deste trabalho.

Para a confecção destas cartas do tecido urbano, viu-se que seria necessário obter um mapa que serviria de base para a elaboração de todo o conjunto cartográfico, com o intuito de padronização das informações. O Mapa-Base escolhido foi a planta do perímetro urbano de Santa Maria utilizado como referência pela Secretaria de Planejamento de Santa Maria, em 2003, para a elaboração do novo PDDUA da cidade.

A primeira dificuldade surgiu na constatação de que tal mapa era a planta utilizada pela CORSAN desde o final da década de 90 do século XX para o traçado das redes de água e esgoto em Santa Maria. A princípio, este seria o único mapa digitalizado da cidade, e por isso era e ainda continua sendo largamente utilizado como mapa oficial do perímetro urbano.

No intuito investigativo de conferir as informações contidas em cada documento cartográfico obtido, elaborou-se um roteiro para calibração do Mapa-Base representativo do ano de 2003. Este roteiro consistiu de quatro passos:

- Definição da fonte de dado a ser restituída: Compreendeu a escolha do mapa inicial que foi o do ano de 2003.
- Ajuste do Mapa-Base em função de aerofotos e imagens de satélite: Conferencia do mapa vetorial em relação ao mosaico aerofotogramétrico de 2001 e de imagem Ikonos Pancromática de 1 metro de resolução.
- Trabalho de campo: Conferir *in loco* todos os pontos discrepantes entre o mapa vetorial e as imagens aéreas.
- Calibração do Mapa-Base em função das observações de campo.

A partir deste Mapa-Base corrigido representando o ano de 2003, produziram-se os demais a partir deste. Para a montagem do mapa de 2003, fez-se a sobreposição do mapa vetorial padrão da SEPLAN/PMSM com o mosaico aerofotogramétrico do ano de 2001 a fim de conferir a consistência das informações contidas no mapa base.

Após a restituição do mosaico aerofotogramétrico, partiu-se para o trabalho de campo, que visava conferir a consistência do mapa-base. Foram conferidos *in loco* todos os pontos em divergência entre o aerofoto, o mapa vetorial e a realidade local. Corrigido o mapa de 2003, repetiram-se os procedimentos 1 e 2 para todos os mapas restantes. Ao término desta primeira etapa, foram obtidos 18 mapas compostos isoladamente, sem conferência cruzada.

Partiu-se, então, para a aferição de cada mapa em função do anterior em grupos de 4 mapas (Ex. :2003, 1991, 1980 e 1975), com o último sendo mantido para a próxima rodada (ex. :1975, 1966, 1956 e 1944), e assim por diante, até finalizar esta segunda etapa. Este procedimento visou à conferência de inconsistências entre mapas.

A terceira etapa consistiu na segunda etapa ao inverso: partiu-se do mapa mais antigo ao mais recente. Com isso, fatos como quando um loteamento é apresentado em uma versão e não aparece na posterior, marca-se como projetado, mas não implantado. Esta situação foi encontrada em diversos mapas.

De posse dos mapas conferidos, preparou-se os mesmos para o processamento sintático, traçando-se as linhas axiais de todos os mapas. Neste caso, obteve-se o mapa axial do ano base de 2003, retrocedendo-se até o ano de 1801, permitindo observar a variação das medidas sintáticas de cada linha axial ao longo do tempo.

Dos 23 mapas inicialmente confeccionados, optou-se por utilizar-se apenas 17 em função das poucas alterações registradas entre alguns períodos. Na tabela abaixo vemos os mapas escolhidos para este trabalho.

Tabela 9. Quadro resumo dos mapas de Santa Maria utilizados

MAPAS	DESCRIÇÃO
1801	Mapa da área urbana em 1801
1819	Mapa da área urbana em 1819
1835	Mapa da área urbana em 1835
1848	Mapa da área urbana em 1835
1861	Mapa da área urbana em 1861
1885	Mapa da área urbana em 1885
1902	Mapa da área urbana em 1902
1914	Mapa da área urbana em 1914
1933	Mapa da área urbana em 1933
1938	Mapa da área urbana em 1938
1944	Mapa da área urbana de 1944
1956	Mapa da área urbana de 1956
1966	Mapa da área urbana em 1966
1975	Mapa da área urbana em 1975
1980	Mapa da área urbana em 1980
1991	Mapa da área urbana em 1991
2003	Mapa da área urbana em 2003

Sobrepondo os mapas de cada período, obtemos as cartas de evolução urbana onde pode ser conferido exatamente qual elemento foi inserido no período. A lista com os mapas de EVU estão na tabela abaixo.

Tabela 10. Quadro resumo das cartas de evolução urbana de Santa Maria

MAPAS	DESCRIÇÃO
EVU 1801-1819	Mapa de evolução urbana no período de 1801 à 1819
EVU 1819-1835	Mapa de evolução urbana no período de 1819 à 1835
EVU 1835-1848	Mapa de evolução urbana no período de 1835 à 1848
EVU 1848-1861	Mapa de evolução urbana no período de 1848 à 1861
EVU 1861-1885	Mapa de evolução urbana no período de 1861 à 1885
EVU 1885-1902	Mapa de evolução urbana no período de 1885 à 1902
EVU 1902-1914	Mapa de evolução urbana no período de 1902 à 1914
EVU 1914-1933	Mapa de evolução urbana no período de 1914 à 1933
EVU 1933-1938	Mapa de evolução urbana no período de 1933 à 1938
EVU 1938-1944	Mapa de evolução urbana no período de 1938 à 1944
EVU 1944-1956	Mapa de evolução urbana no período de 1944 à 1956
EVU 1956-1966	Mapa de evolução urbana no período de 1956 à 1966
EVU 1966-1975	Mapa de evolução urbana no período de 1966 à 1975
EVU 1975-1980	Mapa de evolução urbana no período de 1975 à 1980
EVU 1980-1991	Mapa de evolução urbana no período de 1980 à 1991
EVU 1991-2003	Mapa de evolução urbana no período de 1991 à 2003

4.1.1 Parâmetros utilizados na organização do quadro de evolução urbana

Em virtude de a temática deste trabalho ser a questão dos loteamentos urbanos e suas repercussões morfológicas nos tecidos urbanos, a organização da evolução urbana de Santa Maria partiu deste quesito. Assim, optou-se por particionar a evolução histórica do objeto de estudo em duas grandes fases: uma primeira, que engloba todo o período histórico anterior à implantação dos loteamentos em Santa Maria, e uma segunda fase, correspondendo ao período histórico após o início do processo de implantação de loteamentos na estrutura urbana de Santa Maria.

O critério de definição destas fases foi, primeiramente, em função dos dados obtidos junto à Prefeitura de Santa Maria. O levantamento realizado quando da elaboração do PDDUA em 2003 acerca dos loteamentos aprovados pela Prefeitura, aponta para o ano de 1916 como sendo o ano em que o primeiro loteamento foi aprovado²⁵, sendo que tal loteamento somente consta nos mapas a partir do período que inicia em 1933 e estende-se até 1938.

Contudo, ressalta-se que, talvez, possa ter sido implantado na Fase 1 algum loteamento no perímetro urbano, mas em virtude da falta de dados oficiais constantes nos arquivos da Prefeitura, que comprovem tal ocorrência, optou-se por adotar o ano de 1916 como o marco inicial do surgimento de tal tipo de estrutura em Santa Maria.

Após a definição destes dois grandes conjuntos representados pelas Fases 1 e 2, parte-se para um segundo momento, onde particiona-se estas fases em períodos históricos, que correspondem a 18 recortes temporais da estrutura morfológica do tecido urbano de Santa Maria, delimitados conforme o surgimento de eventos ou estruturas urbanas de importância histórica, e que cuja ocorrência seja capaz de alterar a situação morfológica de estruturas urbanas.

Utilizou-se do maior número de apontamentos cartográficos possível acerca de Santa Maria para delimitar em qual período houve o surgimento de cada loteamento. Os dados de registro de alguns loteamentos eram imprecisos quanto às datas de aprovação e implantação dos mesmos, havendo casos em que simplesmente não existiam tais registros. Assim, com a partição em 24 períodos históricos, tem-se ao menos, uma idéia do intervalo temporal na qual

²⁵ O parcelamento denominado Vila Ponte Seca no atual bairro N. S. das Dores, constante na pasta 93 do cadastro da SMOSU/PMSM. A denominação "Ponte Seca" era referente a região no entorno da então ponte da BR14 (atual rua Euclides da Cunha) sobre a linha férrea Santa Maria- Porto Alegre.

surgiu cada empreendimento. Temos, então, a seguinte organização do traçado da evolução urbana de Santa Maria:

Tabela 11. Quadro resumo da organização da evolução urbana de Santa Maria

FASE	PERÍODO	INTERVALO	ANOS	MAPA
FASE 1 PERÍODO PRÉ-LOTEAMENTOS	PRIMEIRO	... - 1797		Mapa do acampamento
	SEGUNDO	1797-1801	4	Mapa de 1801
	TERCEIRO	1802-1819	17	Mapa de 1819
	QUARTO	1820-1835	15	Mapa de 1835
	QUINTO	1836-1848	12	Mapa de 1848
	SEXTO	1849-1861	12	Mapa de 1861
	SÉTIMO	1862-1885	23	Mapa de 1885
	OITAVO	1886-1902	16	Mapa de 1902
	NONO	1903-1914	15	Mapa de 1914
	DÉCIMO	1915-1933	14	Mapa de 1933
FASE 2 PERÍODO LOTEAMENTOS	DÉCIMO PRIMEIRO	1934-1938	4	Mapa de 1938
	DÉCIMO SEGUNDO	1939-1944	5	Mapa de 1944
	DÉCIMO TERCEIRO	1945-1956	9	Mapa de 1956
	DÉCIMO QUARTO	1957-1966	9	Mapa de 1966
	DÉCIMO QUINTO	1967-1975	8	Mapa de 1975
	DÉCIMO SEXTO	1976-1980	4	Mapa de 1980
	DÉCIMO SÉTIMO	1981-1991	10	Mapa de 1991
	DÉCIMO OITAVO	1992-2003	12	Mapa de 2003

Embora, oficialmente, a implantação de loteamentos tenha ocorrido somente a partir das primeiras décadas do século XX, optou-se por dispor todos os períodos anteriores, desde a fundação da cidade para que possa ser compreendida toda a trajetória da área urbana de Santa Maria, desde seu surgimento até a atualidade.

Deste modo, pode-se observar como a malha urbana de Santa Maria foi sendo composta e estruturada ao longo do tempo, ver como os principais eixos da malha foram sendo constituídos, centralidades emergindo e, principalmente a influência do tipo de crescimento urbano por extensão nestas transformações. Assim, torna-se mister o estudo de ambas as fases de crescimento, tanto a fase pré-loteamentos da malha como a pós-loteamentos, para que o impacto dos loteamentos possa ser observado e comparado o comportamento sintático da estrutura no antes e depois da inserção dos loteamentos.

4.2 EVOLUÇÃO URBANA DE SANTA MARIA – FASE 1:

Esta fase histórica compreende desde a fundação de Santa Maria até o último período histórico onde oficialmente não há registros de loteamentos em Santa Maria.

4.2.1 Primeiro período (... – 1797)

4.2.1.1 Antecedentes históricos da povoação do rincão de Santa Maria

A atual conformação territorial riograndense é fruto de um longo e lento processo de ocupação. O Rio Grande do Sul só foi ocupado cerca de dois séculos após o restante do Brasil ter sido colonizado pela Coroa portuguesa (MACEDO, 1987). Dotado de um litoral praticamente linear, sem portos naturais, era praticamente inacessível por via marítima fato este que dificultou e retardou sua ocupação (LAZZAROTO, 1976).

O período histórico anterior à data de fundação que culmina com o surgimento da Povoação de Santa Maria da Boca do Monte envolve muitos aspectos, ligados a um contexto geopolítico de disputas territoriais entre os reinos de Espanha e Portugal no século XVIII nas colônias sul-americanas, as quais resultam na formação territorial do Estado do Rio Grande do Sul e do Brasil.

Nesta época estava em vigor o Tratado de Tordesilhas²⁶ na qual os territórios à oeste da linha imaginária estipulada no Tratado seriam de posse da Coroa Espanhola e as à Leste, de posse Portuguesa estando, neste caso, Santa Maria bem como todo o Rio Grande do Sul, em terras espanholas.

A fim de estabelecer os limites, é organizada a Primeira Comissão Demarcadora de Limites. Como, com o Tratado de Madri, as áreas dos Sete Povos das Missões foram trocadas pela Colônia do Sacramento, explode a guerra Guaranítica (1752-1756), onde muitas batalhas ocorreram entre a Comissão Demarcadora e os indígenas .

Em 1761, o Tratado de *El Pardo* anula o de Madrid e restabelece o Tratado de Tordesilhas, passando o território riograndense para a posse espanhola. Com isso explode a guerra entre Portugal e Espanha. No ano de 1776, Rafael Pinto Bandeira atravessa a região e abre uma picada , conforme José de Saldanha, em frente a o rincão de Santa Maria, para tomar de Assalto a Guarda de São Martinho (BELÉM, 1989).

²⁶ Estabelecido por Bula Papal em 4 de maio de 1493 e reformulado em 17 de junho de 1494 (RHODEN, 1999)

Com o Tratado de Santo Ildefonso (1777), cessam as escaramuças entre portugueses e espanhóis. O território de São Pedro do Rio Grande fica dividido ao meio, no sentido longitudinal, passando o limite nas imediações da Santa Maria atual.

Apenas em 1784 iniciaram os trabalhos de Demarcação, conforme o Tratado Preliminar de Restituições Recíprocas havia determinado anos antes. Em 15 de abril do mesmo ano, uma Partida da Comissão Demarcadora Portuguesa (a Comissão era mista espanhola-portuguesa) chega no Rincão de Santa Maria e acampa no Passo do Santa Maria, atual Passo d'Areia (na margem ocidental do antigo curso do arroio Cadena) (BELTRÃO, 1958; BELÉM, 1989).

Mesmo com o Tratado ratificado e os limites sendo delineados, o clima de discórdia e desconfiança era constante entre espanhóis e portugueses. Conforme documentos oficiais, o então Governador do Rio Grande, Sebastião Xavier da Veiga Cabral da Câmara, remete carta ao então Comissário da 2ª Sub-Divisão da Comissão Demarcadora, Coronel Francisco João Róscio, que assim ordena:

Assim determino que a Partida Portuguesa de que V. S. é comissário a fará pôr em marcha até que, descendo a Serra de São Martinho do Monte Grande e chegando á nossa primeira guarda avançada denominada Arroio dos Ferreiros, possa a tropa e a referida Partida acampar ou arrancar-se junto a qualquer Estância ou Estabelecimento que para o dito fim parecer mais apropriado dentro da distancia de duas até três léguas. Biblioteca Nacional, seção de manuscritos, Vol. 10.5000, fl. 101 (BELÉM, J. , 1989, p.21-22).

Dada a natureza militar dos homens que compunham a Comissão Demarcadora, e no intento de aguardar novas instruções, o local de instalação do acampamento deveria preencher certos requisitos, como a posição estratégica, geralmente lugares elevados em relação ao entorno imediato, tanto para prevenir a chegada do inimigo como para facilitar o escoamento de águas e evitar enchentes além de um bom suprimento de madeira e água potável (GUIMARÃES, 2003). Na verdade, estas premissas seguiam o que se prescrevia em matéria de fundações de cidades desde o século XV, quando da promulgação das Leis das Índias, que estabeleciam o regramento desde a escolha do sítio até a organização espacial das novas vilas (WEIMER, 2004).

Um local que satisfazia estas três premissas foi o sítio escolhido, localizado a cerca de sete quilômetros a leste da Guarda Portuguesa de São Pedro, que se achava localizada ao passo do Arroio dos Ferreiros. Este lugar situa-se em um divisor de águas, com o arroio Itaimbé no seu lado Leste e as nascentes de um pequeno arroio na sua face oeste.

4.2.2 Segundo período (1798–1801) -O acampamento militar no Rincão de Santa Maria

É fato histórico aceito e documentado que a cidade de Santa Maria originou-se de um povoamento provocado pela localização do acampamento da 2ª Sub-divisão da Comissão de Demarcação de Limites da América meridional, comandada pelo 2º comissário coronel Francisco João Róscio, a qual, em dias de novembro de 1797, veio armar seus ranchos em local pertencente à estância do padre Ambrósio José de Freitas, no Rincão de Santa Maria. (BELTRÃO, R. ,1958, p.09)

Além dos militares, a Partida era composta de artífices, capatazes e peões, bem como as esposas e filhos dos componentes. Somavam-se então mais de cem pessoas (BELÉM, 1989). Rapidamente construíram-se ranchos de moradia, depósito de materiais, escritório, quartel e, dominando a paisagem, a pequena capela de Santa Maria. A este oratório acorreram muitos estancieiros locais com suas famílias e escravos fazendo com que o acampamento praticamente dobrasse de população em menos de um ano (BELÉM, 1989; MARCHIORI E FILHO,1997).

Pequenos comerciantes aqui vieram, estabelecendo-se com vendas, para fornecimento de fumo, aguardente e outras mercadorias; cultivadores das vizinhanças ai construíram palhoças, para se abrigarem nos dias em que viessem assistir as missas. (SAINT-HILAIRE, A. de. apud: MARCHIORI E FILHO,1997, p. 26)

Surgia, então, o embrião da atual cidade de Santa Maria, fruto de um acampamento militar em um Rincão que levava a denominação que originou o nome da atual cidade. De 1797 até 1801, o pequeno povoado subsistia e existia em função da presença militar da Comissão. Quando em agosto de 1801 chega a notícia da guerra entre Espanha e Portugal, o Governador do Continente de São Pedro do Rio Grande, extingue a 2ª Sub-Divisão da Comissão Demarcadora, ordenando seu deslocamento para Porto Alegre e Rio Pardo. Em outubro de 1801, a Comissão deixa a povoação com um pequeno núcleo de habitantes (BELTRÃO, 1958; BELÉM, 1989). "Santa Maria deixa de ser um acampamento militar para ser uma povoação propriamente dita" (BELÉM, J.,1989, p.30).

Há que se ressaltar que a cidade de Santa Maria não foi fundada²⁷. Ela simplesmente surge de um acampamento militar cujo objetivo não era o de iniciar uma povoação e sim "arranchar-se em lugar seguro" (BELTRÃO, 1958) durante o processo de demarcação territorial luso-espanhol da colônia, conforme visto anteriormente. Não havia tampouco o propósito de erigir uma fortificação²⁸. Era um simples estacionamento militar provisório cuja presença acabou por tornar-se um chamariz de novos moradores, pela presença de um oratório e um capelão, e que, por sua vez, atraíam comerciantes.

Quando da retirada da Partida da Comissão Demarcadora, em outubro de 1801, o provável destino da pequena povoação seria o desaparecimento, mas um pequeno núcleo de habitantes permaneceu. Logo, novas levas de imigrantes começaram a chegar. Primeiramente, cerca de cinquenta famílias guaranis provenientes das Missões, cuja conquista por Borges do Canto e sua tropa acontecera recentemente, e instalam-se em uma área denominada "Aldeia", em área próxima ao início da atual Avenida Presidente Vargas, cuja primeira denominação era Estrada da Aldeia (BELTRÃO, 1958; BELÉM, 1989). Entre 1802 e 1803, chegam na povoação pessoas advindas de Rio Pardo, Cachoeira, Taquari, Triunfo, Viamão e de São Paulo, sendo a grande maioria descendentes ou açorianos legítimos (BELÉM, 1989).

4.2.2.1 Aspectos da conformação espacial do acampamento de Santa Maria

Quanto à organização territorial do acampamento (ver FIGURA 3), esta era bem simples e consistia em duas partes: uma zona destinada ao uso residencial, e um campo aberto, algo como uma praça de armas, onde ficava a ala destinada ao setor de comando, depósitos e o Oratório do acampamento. Da descrição constante na obra de João Belém acerca das feições do acampamento original, extraímos o seguinte trecho:

Dentro de poucos dias estava concluída a ingente obra da transformação da mata virgem em um risonho povoado, vendo-se aqui enfileirados ranchos de moradia, adiante o depósito de materiais, logo depois o escritório, o quartel, e dominando a área habitada, a Capela, onde colocado o altar portátil que trazia a expedição, o reverendo Euzébio de Magalhães Rangel e Silva começou a pratica dos serviços divinos. (BELÉM, J. , 1989, p.24).

²⁷ "...Santa Maria não teve uma fundação oficial, assinalada em documentos ou marcos de pedra." (MARCHIORI E FILHO, 1997, p.13).

²⁸ A presença militar portuguesa na região já existia através da Guarda do Passo dos Ferreiros, situada onde hoje seria a vila do distrito de Boca do Monte. Esta Guarda era anterior ao acampamento e perdeu depois da partida da 2ª Sub-Divisão da Comissão Demarcadora. (BELTRÃO, 1958; BELÉM, 1989; MARCHIORI E FILHO, 1997).

De acordo com o exposto acima, pode-se identificar esta organização, a qual supõe-se que tenderia a ser o que a figura abaixo exhibe (FIGURA 3), com a primitiva rua do Acampamento, a praça central e seus acessos, sendo que mesmo após a partida dos militares, esta configuração permaneceu praticamente inalterada.



Figura 77. Reprodução gráfica do acampamento militar do Rincão de Santa Maria em 1797

Fonte: O Autor baseado em relatos de BELTRÃO (1958)

Nesta época, o traçado urbano de Santa Maria resumia-se aos resquícios do acampamento montado anos antes. Eram cerca de três vias, como denota o Historiador João Belém :

As primeiras artérias, delineadas em razão do trânsito mais forçado pelo labor diário dos habitantes, tomaram os nomes : de Rua Pacífica, a que descia a colina em direção ao Passo da Areia, e que, hoje, é a Doutor Bozzano, tendo antes sido por muitíssimos anos, do Comércio; e de Rua São Paulo , aquela em que estavam localizados o quartel, o escritório da comissão técnica e alguns ranchos confortáveis de moradia de famílias de oficiais. A essa, logo após da retirada da Partida de Demarcação, foi dado o nome de Rua do Acampamento para perpetuar-se a lembrança daqueles que, em ultima análise, foram os fundadores de Santa Maria.. (BELÉM, J. , 1989, p. 30-31).

O núcleo urbano era, na verdade, nada mais do que uma aldeia-rua. Era a Rua do Acampamento²⁹, o entorno da praça e a Rua Pacífica (atual Dr. Bozzano) que concentravam o movimento e as construções, ainda que poucas. A rua da Aldeia (atual Pinheiro Machado) não

²⁹ A Rua do Acampamento passou a ser denominada primeiramente de rua São Paulo, em virtude do grande número de imigrantes paulistas, e depois assumiu a denominação atual.

era mais que um caminho que ligava a via principal, a rua do Acampamento, até o incipiente aldeamento indígena. Já a Rua Pacífica não deveria ser tida como rua em pouco mais de uma quadra além da praça, tornando-se, a partir daí, apenas um caminho em direção ao Passo d'Areia e à estrada para a Vila de São Martinho.

4.2.2.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Analisando o mapa deste período, constata-se que o principal critério observado para traçar as estradas na época: percorrer os cumes das coxilhas sempre pelos divisores de águas e raramente pelos talvegues. Obviamente, estes percursos eram maiores do que se fossem realizados em linha reta, mas seguramente evitavam dificuldades, principalmente em tempos de chuvas torrenciais, onde freqüentemente os cursos d'água transbordavam impedindo sua transposição.

É do ano de 1801 o primeiro registro cartográfico conhecido (BELTRÃO, 1958; p. 23) do Rincão de Santa Maria (Ver anexos). O mapa, confeccionado pelo "Engenheiro da demarcação de limites entre terras de Espanha e Portugal" Francisco Chagas dos Santos, é precioso em informações do território Santa-mariense, apesar de, devido à sua escala de representação gráfica, não permitir uma observação mais fiel do seu traçado urbano. De acordo com este mapa, é possível reconhecer antigos caminhos que conduziam à região, cujos traçados permaneceram ou desapareceram ao longo dos tempos.

No entorno de Santa Maria existiam vários caminhos importantes. Estes caminhos articulavam a região de São Gabriel com São Martinho e as Missões, além de São Martinho e a Vila de Cachoeira e Rio Pardo.

A estrada da Caturrita está representada com seu curso existente até hoje, e uma variante que passaria pelo atual quartel de manutenção do exército. A rua da Igreja, que iniciava na praça central estendendo-se até o passo da areia, seguia o seu percurso até a confluência com a estrada geral, que advinha da localidade de Porteirinha e São Gabriel, e seguia rumo à Vila de São Martinho, passando pela atual vila de Boca do Monte, onde existia uma guarda portuguesa.

Quatro caminhos conectavam a povoação, nesta época, com o entorno. São eles:

Caminho Norte: Este caminho, na verdade, não era mais do que uma picada. Foi utilizado pelo Coronel Rafael Pinto Bandeira em 1776 quando do assalto à guarda de São Martinho, que, segundo informações do Astrônomo José de Saldanha (BELTRÃO, 1958), ficaria ao norte do Acampamento de Santa Maria. Para Romeu Beltrão (1958), seria onde é

atualmente o local denominado Campo dos Link (atual Vila Neumaier), ou ficaria nos fundos da sede do Clube Esportivo, na rua Sete de Setembro. Analisando o referido mapa de 1801, este exhibe um caminho em direção nor-noroeste, que passa ao largo de um local com três braços de um curso d'água (próximo a onde seria o atual Lar Metodista, no sopé da serra), o que, então, não confere com a assertiva de Romeu Beltrão de que teria sido pelo Campo dos Link. Esta picada é citada nesta época, não sendo mencionada posteriormente em relatos conhecidos; provavelmente, não tenha sido muito utilizada como caminho depois desta campanha militar.

Caminho Oeste: Este percurso partia da então rua Pacífica em direção ao Passo da Areia. Este caminho pode ser mais bem compreendido se dividido em trechos. O trecho inicial possui um alinhamento mais ou menos regular até um certo ponto, onde, em virtude da topografia, descrevia uma curva até atingir um ponto onde atualmente é a esquina entre a Avenida Borges de Medeiros e a Rua Venâncio Aires. Deste ponto em diante, ao que tudo indica, o alinhamento atual é praticamente o mesmo desde esta época. O caminho seguia até o passo d'Areia, onde a Expedição Demarcadora havia acampado na primeira vez que estivera no Rincão de Santa Maria. A estrada seguia então até o Passo dos Ferreiros, onde seguia a estrada para Boca do Monte. Atualmente, compreenderia o alinhamento da atual rua Venâncio Aires, em seguida a rua Radialista Oswaldo Nobre, e o antigo traçado da RS 453 (atual rua João Lino Pretto).

Caminho Sul: Este caminho conectava o acampamento com o local da internada da Estância do Padre Ambrósio, na região até hoje conhecida por Passo das Tropas. Na extremidade sul da rua do Acampamento, havia uma bifurcação: Em direção Sudoeste seguia um caminho posteriormente denominado de Estrada das Tropas (atualmente Gaspar Martins), adotando o alinhamento do que seria a atual Avenida Medianeira; seguindo rumo ao Sul, para o local denominado Passo das Tropas, exatamente no vau de passagem do arroio de mesmo nome. A representação do mapa de 1801 representa uma linha mais ou menos reta em direção ao sul, a partir do Acampamento, o que indicaria que, após seguir pela Estrada das tropas, a linha seguiria pela atual Medianeira e, na altura da atual confluência com a rua Duque de Caxias, seguiria em linha reta até o trevo da Avenida Ângelo Bolson com a BR 158. O mapa da Freguesia de Santa Maria de 1848(ver anexos) exhibe um caminho que deriva da atual avenida Medianeira em um local que seria entre as ruas duque de Caxias e Serafim Vallandro descendo a encosta da coxilha rumo ao sul. A direção do caminho, mais ou menos reta rumo ao sul, coincide com a representação do mapa de 1801.

Caminho Leste: Este caminho ligava o Rincão de Santa Maria com a região de Cachoeira do Sul e Rio Pardo. Na rua do Acampamento, na bifurcação oposta à Estrada das Tropas, seguia o caminho leste (onde atualmente é a rua Doutor Tury), em um caminho paralelo ao atual alinhamento da avenida Dores até o ponto onde atualmente é o trevo com a rua Euclides da Cunha, seguindo então pelo atual alinhamento, encontrando-se com o alinhamento da atual Avenida Oswaldo Cruz e seguindo pela mesma até a atual rua Antônio Botega, em direção ao hoje Bairro São José, daí seguindo pela estrada dos Pains rumo leste até Arroio do Só e Tronqueiras. Observa-se que o caminho proveniente da Freguesia de Cachoeira aparece no mapa a partir do chamado "grande passo", que representa o local de travessia do rio Jacuí. Seguindo por este caminho, passa-se ao largo do local denominado "Estiva"³⁰, pertencente ao hoje município de Restinga Seca. Em seguida, o caminho segue para Restinga Seca, depois para Arroio do Só, Tronqueiras, seguindo até Santa Maria. Este percurso ainda existe atualmente, e o traçado da linha férrea Porto Alegre - Uruguaiana aproxima-se deste roteiro, desviando-se a partir de Arroio do Só, onde se dirige para Camobi ao invés de Tronqueiras. Em função de Santa Maria, nesta época, ser apenas um par de ruas, todos estes caminhos articulavam-se diretamente com o núcleo da povoação.

4.2.2.3 Análise sintática da configuração espacial do período

O sistema espacial do assentamento é marcado por uma simplicidade e linearidade. Temos apenas quatro entroncamentos que marcam os limites da centralidade do conjunto. Cerca de 128 linhas axiais compunham toda a estrutura, sendo que o núcleo urbano propriamente dito compreendia apenas quatro axiais, pois a ocupação resumia-se a poucas vias (rua do Acampamento e arredores). O restante das axiais representa os caminhos que conectavam Santa Maria ao seu entorno imediato e demais núcleos vizinhos. As medidas sintáticas da malha no período são as seguintes:

4.2.2.3.1 Integração Global média do sistema (RN):

O valor da RN da estrutura espacial deste período é relativamente baixo (0,1813), abaixo daquele valor de 0,20 que Hillier (1996) considera como sendo uma espécie de "limite inferior" de valores da RN encontradas em malhas urbanas. Aqui, neste caso, este valor ocorre devido ao arranjo linear da estrutura axial, a inexistência de anelaridade do sistema o que gera vários espaços terminais. A maior integração encontra-se nas axiais situadas entre os

³⁰ Neste local foi erigida a estação ferroviária de Estiva na qual foi inaugurada em 1885 pela E. F. Porto Alegre-Uruguaiana. Os trens de passageiros cessaram ali em 02/02/1996. (Fontes: Gazeta Mercantil, edição de 1996; Guias Levi, 1940-1981; Patrimônio Ferroviário do Rio Grande do Sul, IPHAE, 2002)

quatro entroncamentos axiais (ver Mapa de RN do período), pois estas axiais possuem uma localização privilegiada no sistema, pois intermedeiam o movimento na estrutura sendo que a ocupação propriamente dita nesta época acontece na região destas axiais. A profundidade neste período é de 19,47. Isso é o reflexo da estrutura axial dendrítica de Santa Maria neste período, com espaços terminais, pouca conectividade e sem anelaridade no sistema.

4.2.2.3.2 Integração Local média do sistema (R3):

A R3 tem o valor de 1,0687 neste período. É o valor mais baixo encontrado em toda a história da estrutura de Santa Maria. Excetuando-se apenas a axial correspondente à rua do Acampamento (ver no mapa de R3, a axial em vermelho), e umas poucas envolvidas nas regiões dos quatro entroncamentos, o comportamento do arranjo, em termos de integração local, é praticamente o mesmo, dada sua parca conectividade. A rua do Acampamento, por ser a única via a deter uma maior conectividade, possui a maior integração local. A vida Santamariense ocorre nesta região da rua do Acampamento que é o berço da cidade.

4.2.2.3.3 Conectividade:

A conectividade do sistema axial é relativamente baixa (2,0156), isto porque dado o arranjo linear da estrutura axial, a maioria das linhas conectam-se o mínimo necessário (duas vezes) para manter a continuidade do sistema. Apenas três axiais envolvidas nos entroncamentos de caminhos detêm maiores conectividades. A axial da Rua do Acampamento (ver no mapa da conectividade, a axial em vermelho) por se constituir no maior entroncamento do sistema, possui a maior conectividade. Esta localização estratégica auxiliou o florescimento da ocupação nesta região em detrimento de outras localizações nesta estrutura espacial pois passa a deter forte controle do movimento em função de sua centralidade, ou seja, várias rotas de movimento necessitam passar pela rua do Acampamento para irem para outros caminhos.

4.2.2.3.4 Inteligibilidade do sistema:

A inteligibilidade neste sistema é muito baixa, apenas 0,0983. Isto ocorre devido ao “efeito labirinto” descrito por Hillier (1996), presente nestes sistemas lineares caracterizados principalmente pela baixa conectividade. Por ser uma correlação de duas medidas, uma local e outra global, a inteligibilidade, vemos na figura abaixo (figura 73) que a correlação entre as suas medidas é pobre, dado o fato de que a conectividade mantém-se em um patamar (2, 00) ao passo que há variação nos valores da RN destas mesmas axiais, ou seja, há diversas axiais com uma mesma conectividade mas com RNs diferentes não havendo uma correlação direta.

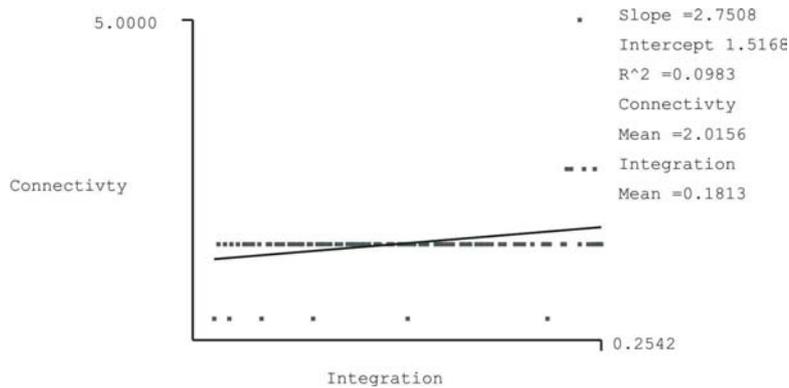


Figura 78. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.2.2.3.5 Sinergia:

A sinergia do sistema é baixa (0,1506). Assim, as duas escalas de movimento (local e global) não se sobrepõe diretamente, ou seja, as duas centralidades, a local e global, não operam conjuntamente. A maior centralidade local é a axial da rua do Acampamento, ao passo que a maior centralidade global encontra-se mais à oeste da rua do Acampamento. Como a Sinergia é uma correlação entre duas medidas, podemos observar na figura abaixo (figura 74) que não há uma correspondência direta entre estas medidas neste sistema. Assim, axiais com grandes RNs não estão tendo grandes R3. Globalmente, o sistema opera mais indiferenciadamente, ao passo que localmente comporta-se diferentemente, tendo apenas uma forte centralidade, o que pode ser visto se compararmos os mapas da Rn e R3 do período.

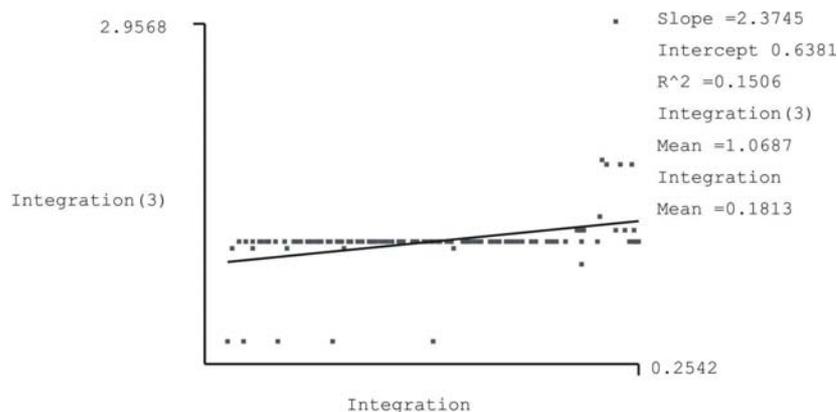
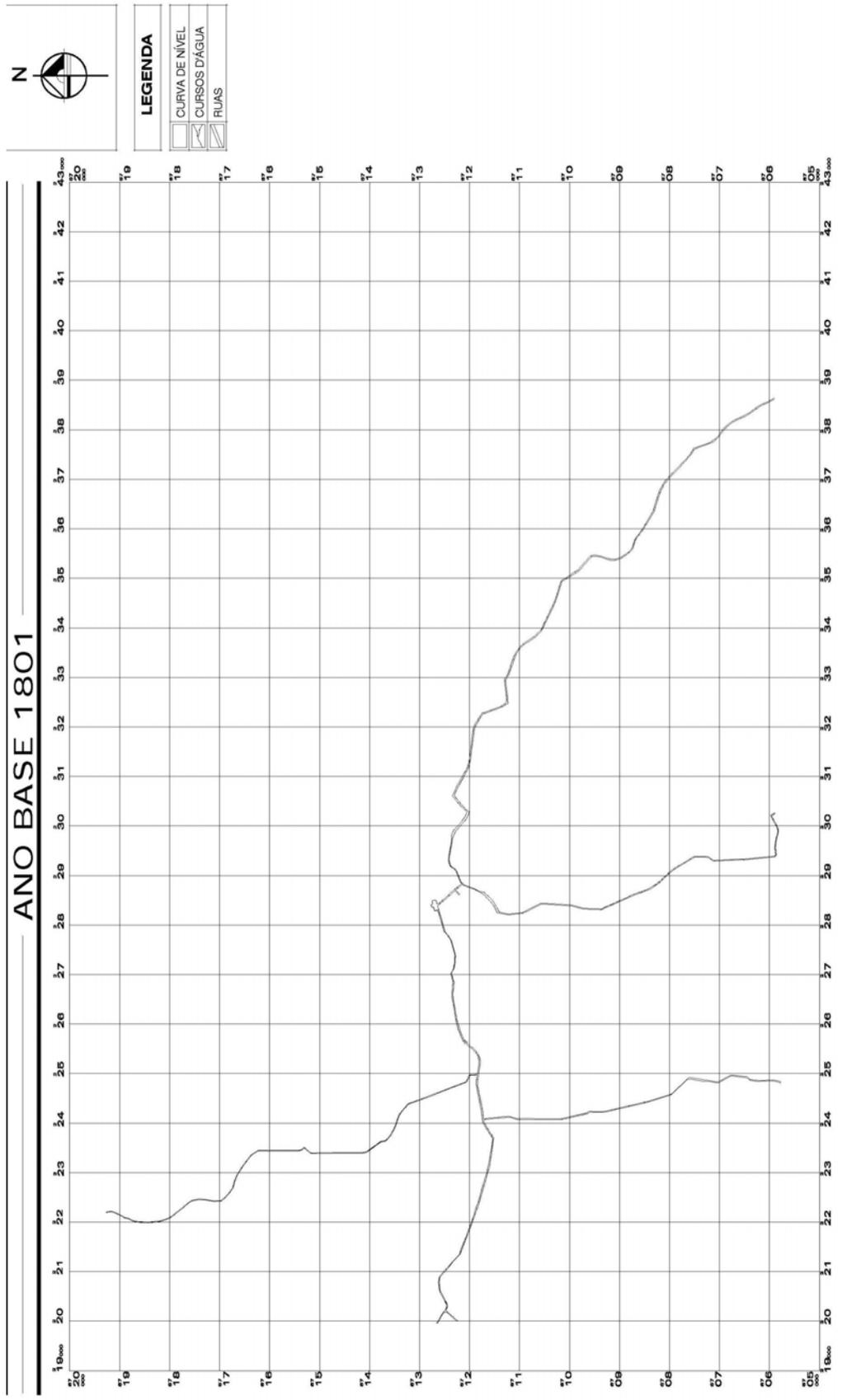
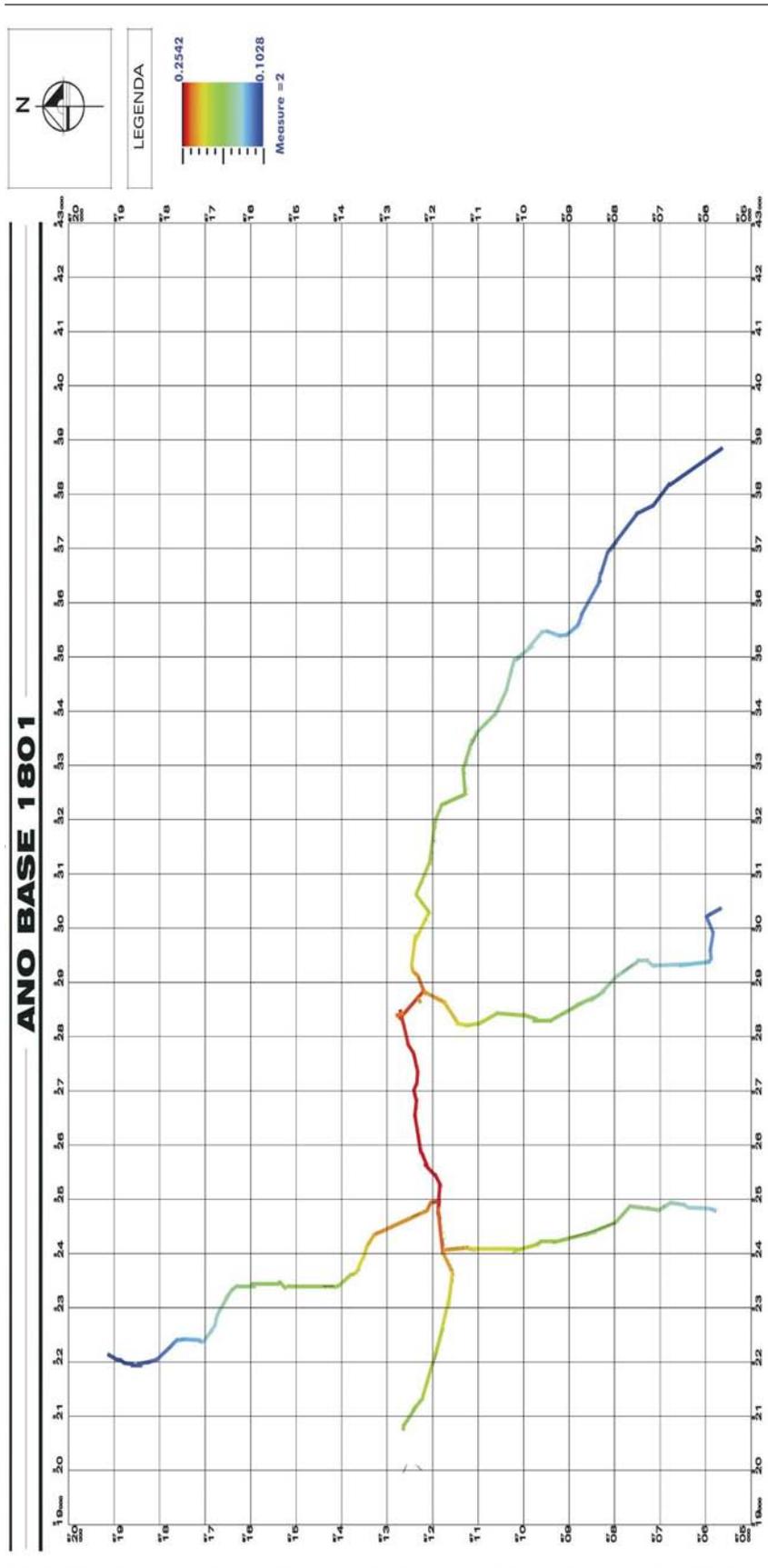


Figura 79. Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema

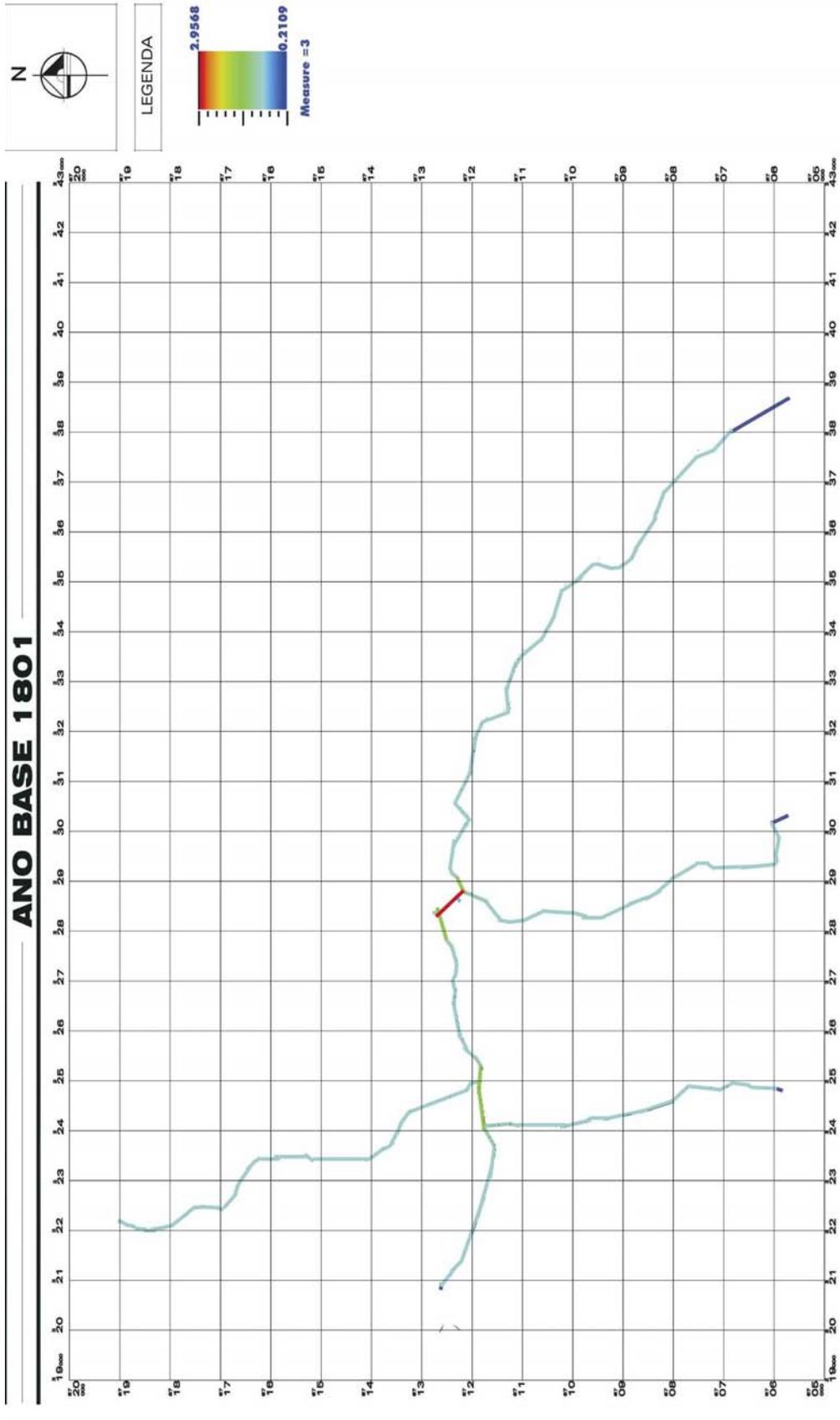
Processado: Axman®



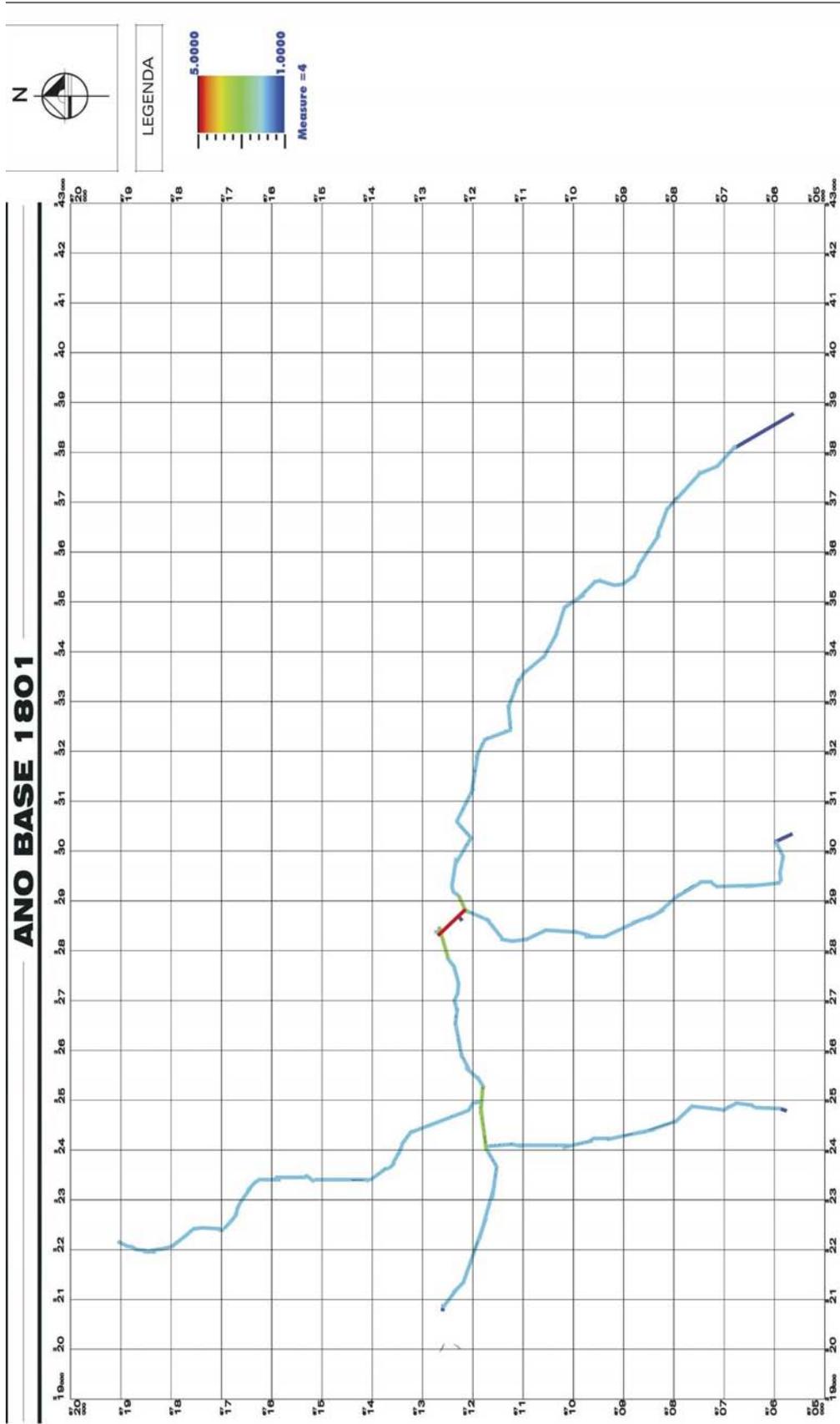
MAPA 01: Mapa de Santa Maria em 1801. Sem Escala. Fonte: Indicada na tabela 8



MAPA02: Mapa da RN de Santa Maria em 1801. Processado: Axman®



MAPA 03: Mapa da R3 de Santa Maria em 1801. Processado: Axman®



MAPA 04: Mapa da Conectividade de santa Maria em 1801. Processado: Axman®

4.2.3 Terceiro período (1802 – 1819)-O povoado de Santa Maria da Boca do Monte

A partir de 1806 começam a serem distribuídos vários terrenos na localidade. Regiões como o Alto da Eira (na atual rua Bento Gonçalves) começam a serem ocupados. No entorno da Praça Saldanha Marinho também começam a ser cedidos terrenos.

Em 1808, terrenos são ocupados na então rua da Conceição (Atual Venâncio Aires). Segundo João Belém (1989), existiam cerca de 800 habitantes em Santa Maria nesta época. A partir de 1819 Santa Maria passa a ser o 4ª Distrito da então Vila Nova de São João da Cachoeira (Cachoeira do Sul). Nesta época, a povoação contava com cerca de 100 casas de moradias (BELÉM, J. 1989), atingindo aproximadamente cerca de 1200 habitantes em 1834. A pequena povoação já começava a tomar ares urbanos. De simples acampamento para uma incipiente povoação bastante movimentada, na qual as outrora choupanas começavam a dar lugar a moradias de "boa aparência" (BELÉM, J. 1989, p.64).

4.2.3.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

A pequena povoação agora se organizava com mais ruas do que o simples par exibido no período anterior. Surge a Rua da Igreja (atual Venâncio Aires), paralela à rua Pacífica, com seu nome derivando da capela que ficava no alinhamento da referida rua. Surge também a rua General Rafael Pinto Bandeira (atual Rio Branco). Havia ainda a Estrada da Aldeia, que ainda continuava como um pequeno caminho de acesso à área da antiga aldeia indígena. (ver Mapa de 1819).

Não foram encontrados, até então, registros históricos oficiais de que Santa Maria tivesse desde os primórdios um traçado preliminar planejado. O que se pode supor, com base na análise dos mapas e dados históricos, é de que possa ter havido um incipiente planejamento da vila, pois na composição da Comissão Demarcadora incluía-se o engenheiro Francisco Chagas Santos e o astrônomo Sargento-mor Joaquim Felix da Fonseca Manso. Contudo são indícios que necessitam de provas cabais acerca da veracidade desta suposição.

Os mapas posteriores começam a apresentar o traçado reticular que marca a região central de Santa Maria. Em 1861, como poderá ser visto posteriormente, há um princípio de planejamento de novas vias, respeitando o comportamento reticular da malha urbana. O que se pergunta é se o traçado reticular de Santa Maria nestes primeiros anos deveu-se a algum projeto de planejamento da vila. Já que muitas outras vilas da Província, nesta época, foram delineadas por engenheiros militares, como, por exemplo, a Vila de São José de Taquari, em

1767, projetada por José Custódio de Sá e Faria (WEIMER, 2004), talvez o traçado reticular de Santa Maria não seja obra de casuísmo.

Este período é marcado mais pela consolidação do que pelo expressivo crescimento urbano. O crescimento deste período consistia mais em um adensamento da massa construída do que em uma grande expansão do tecido urbano. Justapondo o mapa do período anterior (ver mapa de EVU 1801-1819), a alteração do ano de 1819 para 1801 resume-se à abertura da então rua da Igreja (atual Venâncio Aires), permanecendo praticamente inalterada a conformação do período anterior. Salienta-se que esta nova rua insere-se paralela à existente rua Pacífica, não surgindo a esmo e sim observando uma incipiente organização reticular da planta da vila .

4.2.3.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Neste período não há profundas alterações na configuração das vias de acesso à povoação, em relação ao período anterior. A principal diferença reside, ao que tudo indica, na supressão do caminho norte. A comunicação de Santa Maria com a região das Missões passa a ser basicamente por meio da Estrada para São Martinho (atual Antiga Estrada da Caturrita), ou deslocando-se mais para oeste até atingir a Picada para São Martinho, que provinha da região de São Gabriel em direção da Guarda de São Martinho.

Com isso, o acesso oeste passa a responder por boa parte do movimento de quem adentra ou sai da povoação. A Estrada para o Passo do Jacuí continua como acesso leste e é a principal via de ligação de Santa Maria com Rio Pardo e a capital Porto Alegre. Já a Estrada das Tropas, na extremidade, permanece como acesso à região sul da povoação (Ver MAPA do período).

4.2.3.3 Análise sintática da configuração espacial do período

A estrutura axial de Santa Maria neste período teve o acréscimo de apenas duas axiais chegando a 130 neste período. Foram quase vinte anos que se passaram e o crescimento da vila em termos de expansão territorial foi muito pequeno. Em termos sintáticos, estas agregações não surtiram grandes efeitos na malha urbana nem possibilitaram uma transformação do cenário apresentado anteriormente. As baixas medidas sintáticas continuaram no mesmo patamar quando não declinaram ainda mais. Para ver isto, apresentamos as medidas sintáticas da malha no período:

4.2.3.3.1 Integração Global média do sistema (RN):

A RN deste período teve um levíssimo decréscimo em relação ao período anterior (de 0,1813 para 0,1812). Viu-se que as novas axiais não contribuíram para o aumento da RN, ao contrário, agregaram profundidade (variou 3,44% em relação ao período anterior). Isto porque estas axiais aumentaram a fragmentação do sistema, pois se articulam precariamente com as demais, mantendo a condição de arranjo linear e pouco articulado. A região entre os entroncamentos dos caminhos continua sendo a de maior centralidade.

4.2.3.3.2 Integração Local média do sistema (R3):

A agregação de duas novas axiais na região da axial da rua do Acampamento acarretou uma maior centralidade local a esta axial fazendo com que a R3 do sistema aumentasse para 1,0815. A localização desta agregação ocasionou este aumento da R3 porque não forçou a emergência de um novo núcleo de centralidade local, o que diluiria a força da R3. Assim, temos o entorno da rua do Acampamento reforçado ainda mais em sua integração local, tornando-se cada vez mais no epicentro do assentamento ainda que incipiente (ver mapa de R3 do período). Espacialmente e socialmente, a rua do Acampamento mantém e reforça sua importância para o núcleo urbano de Santa Maria.

4.2.3.3.3 Conectividade:

A conectividade do sistema axial ainda é relativamente baixa (2,0308). Esta situação ainda acontece, pois a estrutura linear com a conectividade das axiais resume-se à conexão mínima necessária para um arranjo linear, o que mantém a faixa de valores em torno de 2. As pequenas agregações, ao passo que não proporcionaram axiais com mais conexões, pois são axiais espaços-terminais, com apenas uma conexão, não ocasionaram uma queda neste valor, pois reforçaram a conectividade da axial que as articula com o restante do sistema (ver mapa de conectividade do período).

4.2.3.3.4 Inteligibilidade do sistema:

A inteligibilidade neste sistema ainda continua muito baixa, sendo de apenas 0,0948, tendo inclusive decaído em relação ao período anterior. Isto ocorre porque as duas axiais anexadas estão em uma localização altamente integrada globalmente, mas precariamente conectadas. Além disso, repete-se o fenômeno ocorrido no período anterior, dado que o arranjo linear proporciona uma conectividade padrão (2,00) com RNs diversas, o que demonstra a não correspondência, neste sistema, entre estas duas medidas.

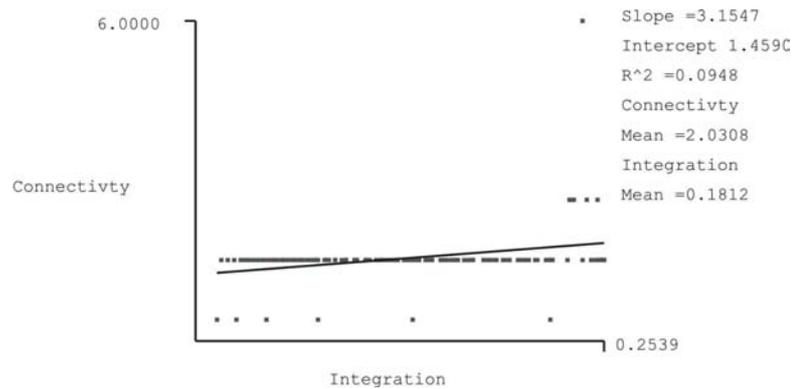


Figura 80. Diagrama de dispersão da correlação da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.2.3.3.5 Sinergia:

Neste período, a Sinergia além de ser baixa (0,1437), decai em relação ao período anterior. Este acontecimento deve-se ao reforço da centralidade local da rua do Acampamento e da centralidade global no entorno dos entroncamentos mais à oeste desta centralidade local. Isto ocasiona um descolamento ainda maior dos núcleos de integração nas duas escalas. Além disso, ocorre o fato semelhante da situação anterior, onde há variação da RN entre as axiais, enquanto que na R3 temos uma grande quantidade de axiais na mesma faixa de valores (ver figura 81).

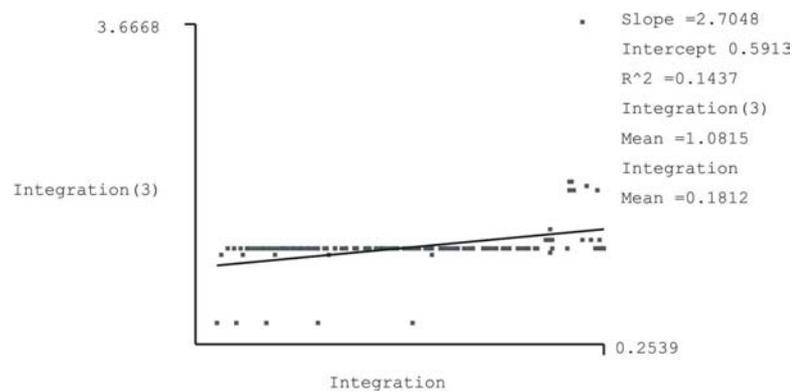
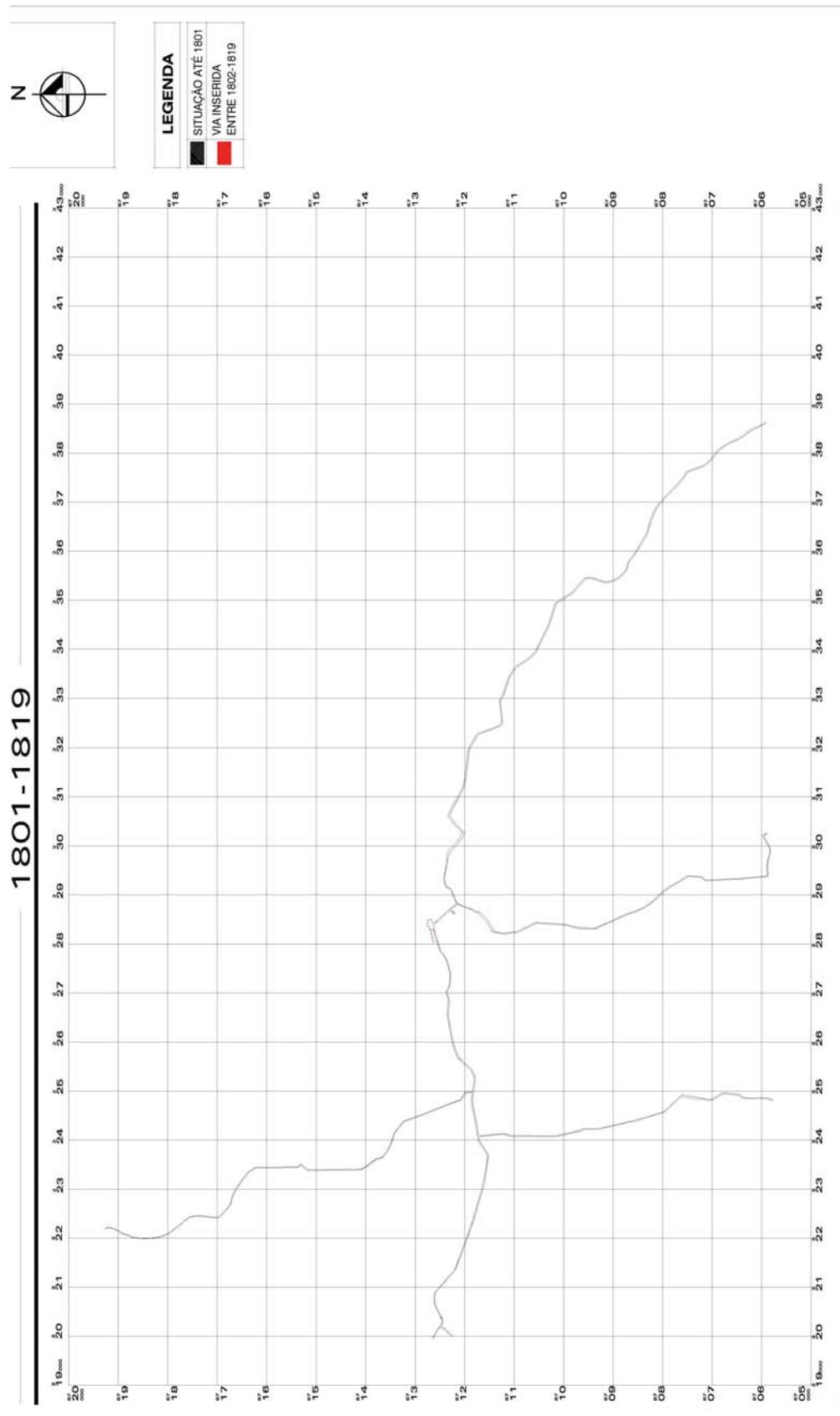
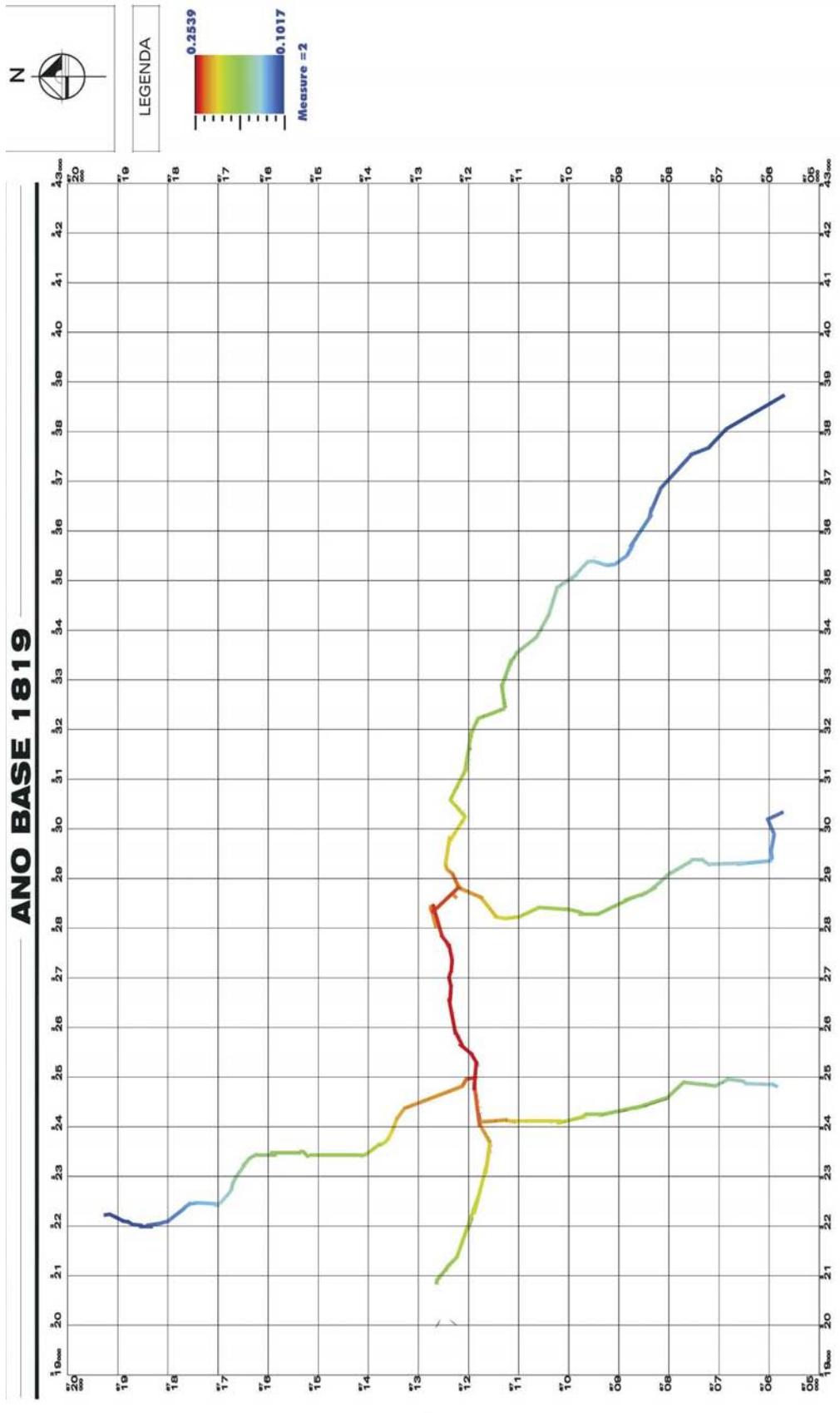


Figura 81. Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema

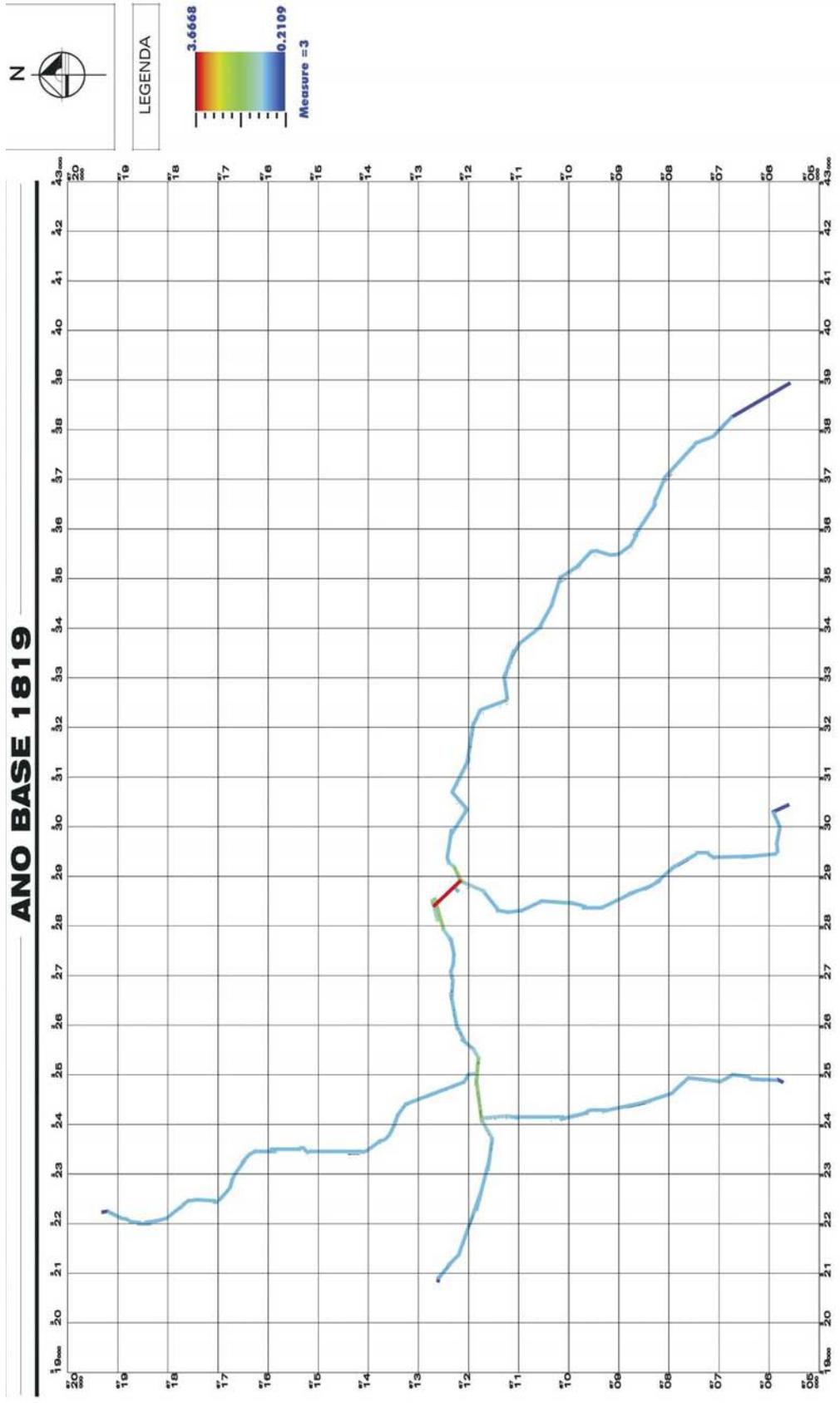
Processado: Axman®



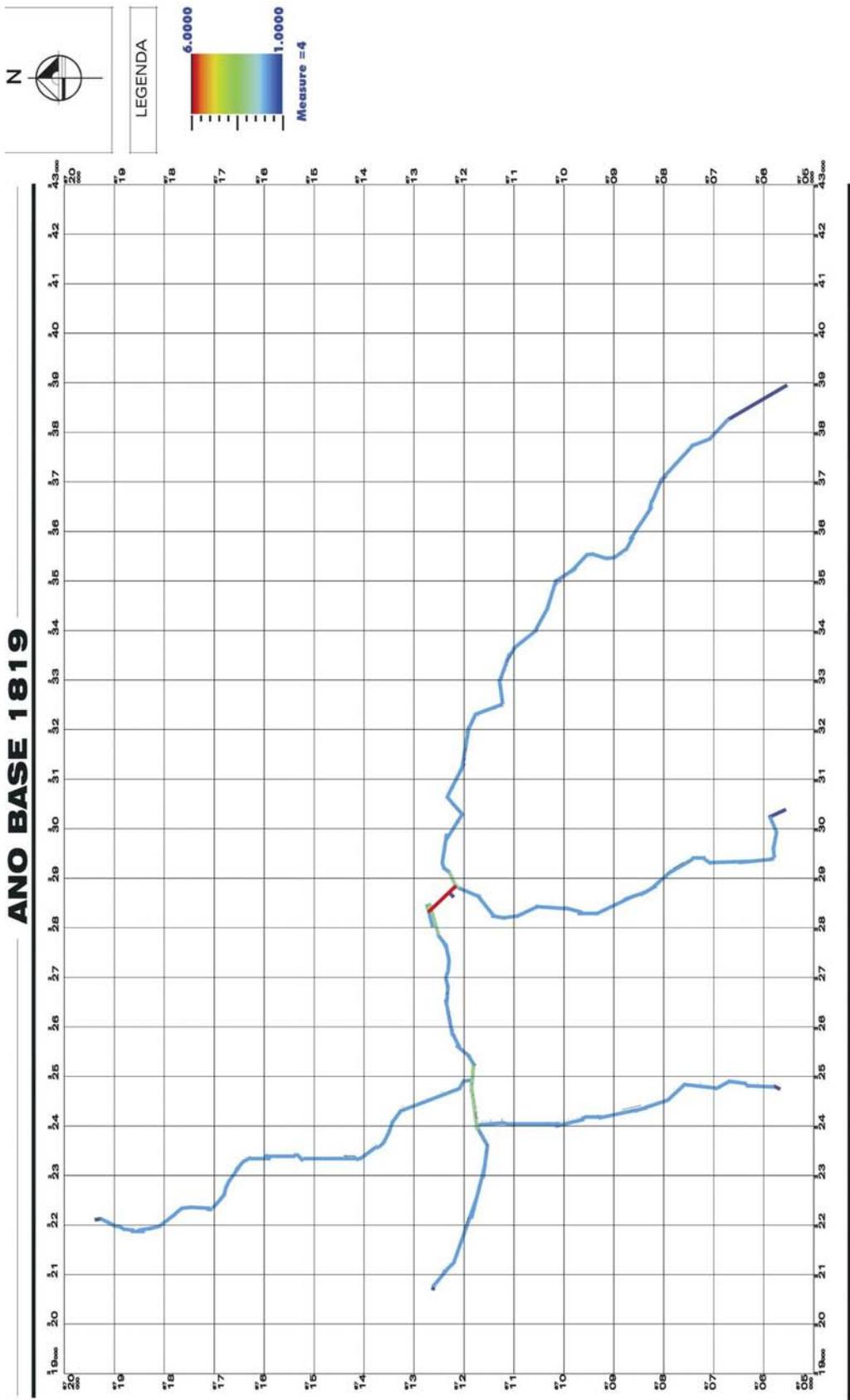
MAPA 05: Mapa de EVU 1801-1819 de Santa Maria. Sem Escala.
Fonte: Indicada na Tabela 8



MAPA 06: Mapa da RN de Santa Maria em 1819. Processado: Axman®



MAPA 07: Mapa de R3 de Santa Maria em 1819. Processado: Axman®



MAPA 08: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1819. Processado: Axman®

4.2.4 Quarto período (1820 – 1835)-A consolidação da Capela de Santa Maria da Boca do Monte

...se, da freguesia da cachoeira, se quer prosseguir pela vereda direta para a comarca das Missões, caminha-se por entre repetidos grupos de casas, em parte ocupado por índios, e atravessando-se o Passo do Jacuí vai ter-se à Capela de Santa Maria, vulgarmente denominada da Boca do Monte. (DREYS,N. , 1961 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997, p.30).

No ano de 1826 é realizado o primeiro censo do Curato de Santa Maria. Este censo aponta 304 edificações, incluindo área do povoado e arredores (BELTRÃO, 1958). Segundo BELÉM (1989), calcula-se que a população total nesta época seja em torno de 2.000 habitantes. Em 1828, estaciona em Santa Maria o 28º Batalhão de Estrangeiros, com alguns dos membros permanecendo após a retirada do batalhão, constituindo a primeira leva de imigrantes alemães de Santa Maria.

Em 1831 já havia 160 casas de moradia e mais 197 edificações espalhados por toda a circunscrição do Curato, tendo-se algo em torno de 2290 habitantes (BELÉM, J. 1989, p. 74). Em 1835, a pequena povoação desenvolvia-se continuamente. Várias estâncias estavam localizadas ao redor de Santa Maria, em cuja sede o comércio florescia. Isto era, em parte, devido à posição estratégica de Santa Maria. O escritor *Arsène Isabelle* comentava a excelente posição central de Santa Maria, que havia se tornado centro comercial dos arredores. Destacava ainda a vantagem de estar no caminho para a região das Missões (MARCHIORI E FILHO,1997, p.36).

4.2.4.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Nesta época, no núcleo da povoação existiam as seguintes vias: A rua do Acampamento, a rua Pacífica, a rua da Aldeia, a rua General Rafael Pinto Bandeira , a rua da Igreja, além das ruas recém delineadas rua dos Guararapes (atual rua Silva Jardim) e a rua Coronel Manoel dos Santos (atual Presidente Vargas).

No mapa de EVU 1819-1835 é possível observar, por meio da sobreposição do período anterior em relação a este, onde se processaram as alterações na conformação espacial do núcleo da povoação. Nota-se que o crescimento observado neste período é mais expressivo que o observado no período anterior.

As mais significativas modificações espaciais estão situadas ao norte da rua do Acampamento e em direção oeste da praça da Matriz, onde é possível perceber o início do traçado reticular da área central de Santa Maria, com as novas vias sendo delineadas na direção oeste e observando um paralelismo em relação à rua Pacífica.

Já o entorno da rua do Acampamento continua inalterado, sem investimento em um tecido urbano, apenas a sua extremidade sul apresentando o prolongamento da Estrada da Ladeia rumo ao passo da Olaria. Observa-se, então, a formação de um núcleo mais expressivo e espalhado junto à rua Pacífica do que no entorno da rua do Acampamento, embora isso não signifique perda de importância.

4.2.4.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Neste quarto período histórico, os caminhos que conectavam Santa Maria com o mundo ainda eram os mesmos de anteriormente. A diferença reside na articulação destes caminhos com a vila.

O caminho oeste, que anteriormente articulava-se com a vila por meio da rua Pacífica, agora possui um entroncamento (no local onde atualmente é a esquina entre a rua Venâncio Aires e a avenida Borges de Medeiros) com a rua da Igreja, existindo então mais uma opção de percurso até a vila.

4.2.4.3 Análise sintática da configuração espacial do período

Neste período, o incremento axial na estrutura de Santa Maria foi de apenas três linhas. Contudo, ocorreram transformações na região central do assentamento, onde axiais foram suprimidas e outras inseridas. Todas estas alterações são o início do traçado reticular da região centro de Santa Maria. As medidas sintáticas da malha no período são:

4.2.4.3.1 Integração Global média do sistema (RN):

Neste período, a RN da malha axial volta a ter um ligeiro acréscimo em seu valor, após o declínio apresentado no período anterior, sendo agora o valor de 0,1821. Ainda é um valor baixo, pois as alterações introduzidas aqui ainda são constituídas de linhas que não promovem novas articulações com o sistema, pelo contrário, são espaços pouco conectados, mas cujas localizações de inserção, altamente integradas, não forçam uma maior queda na RN. A pequena elevação da RN é ocasionada, em parte, pela supressão de um trecho do caminho que partia da rua do Acampamento em direção oeste, o qual era composto por várias axiais curtas e de pequeno alcance, que agregavam profundidade ao sistema; uma das

modificações introduzidas foi a supressão deste trecho irregular por apenas uma axial de maior alcance. A mesma região que detinha as maiores integrações globais desde o início do assentamento ainda mantém este status (ver mapa da RN do período). A profundidade média do sistema permanece elevada, tendo uma leve variação negativa em relação ao período anterior.

4.2.4.3.2 Integração Local média do sistema (R3):

A R3 tem uma leve variação negativa (de 1,0815 para 1,0520), pois as axiais inseridas articulam-se precariamente com a centralidade local, inserindo uma certa profundidade, ao passo que com estas novas agregações temos a força da axial da rua do Acampamento diluída, tendo agora a axial representativa da rua Venâncio Aires tendo a mesma força localmente (ver mapa da R3 no período). O sistema como um todo tem um incremento de R3, dado este reforço do núcleo central.

4.2.4.3.3 Conectividade:

A conectividade média neste período atinge o valor 2,00. Todas as alterações introduzidas neste período não proporcionaram uma maior articulação entre as partes da estrutura, ao contrário, inseriram mais espaço-terminais que se conectam por apenas uma conexão às demais linhas. Entretanto, reforçaram a conectividade das axiais centrais, o que fomentou ainda mais a integração local destas mesmas.

4.2.4.3.4 Inteligibilidade do sistema:

A inteligibilidade atinge, neste período o valor mais baixo da história urbana de Santa Maria, com apenas 0,0825. Esta situação acontece porque as inserções ocorreram em locais altamente integrados globalmente, com axiais de valores elevados mas com pouca conectividade, pois as novas axiais conectam-se apenas ao sistema, não promovendo articulação entre diversas partes, embora, tenha que se salientar, este é um início de um traçado tipo xadrez, sendo, portanto, uma base do futuro tecido urbano do centro de Santa Maria.

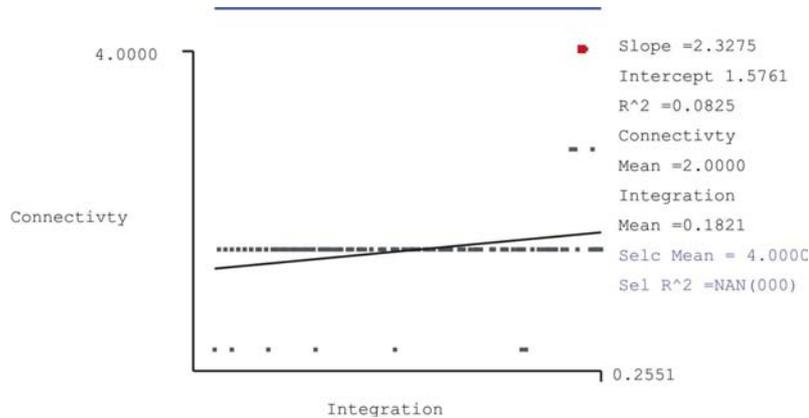


Figura 82. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.2.4.3.5 Sinergia:

Com o fortalecimento da centralidade da rua do Acampamento e o declínio da integração global, temos aqui a situação mais extrema de descolamento entre estas duas escalas de centralidade observada na história da malha urbana de Santa Maria. O crescimento observado neste período ocorre exatamente na região de forte integração local, o que reforça ainda mais esta situação, ao passo que, dada a precariedade das conexões, força o declínio da RN do sistema. Assim, temos que a maior RN do sistema ocorre fora do núcleo da ocupação que ostenta a maior centralidade local.

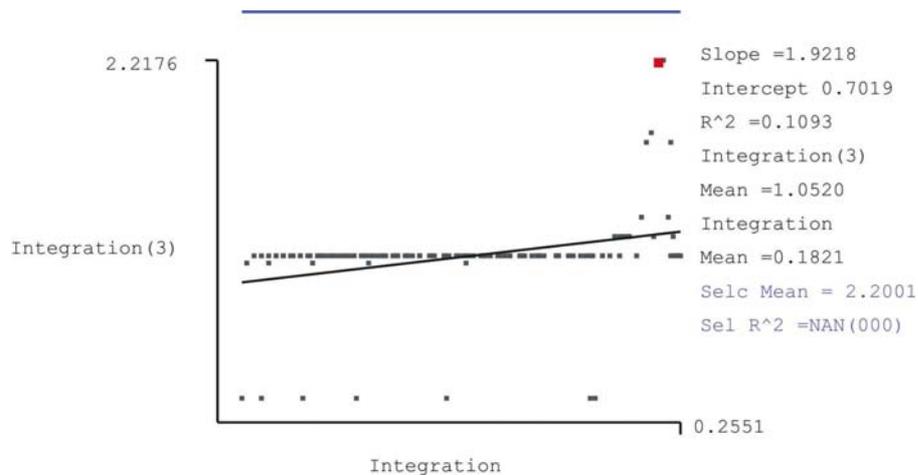
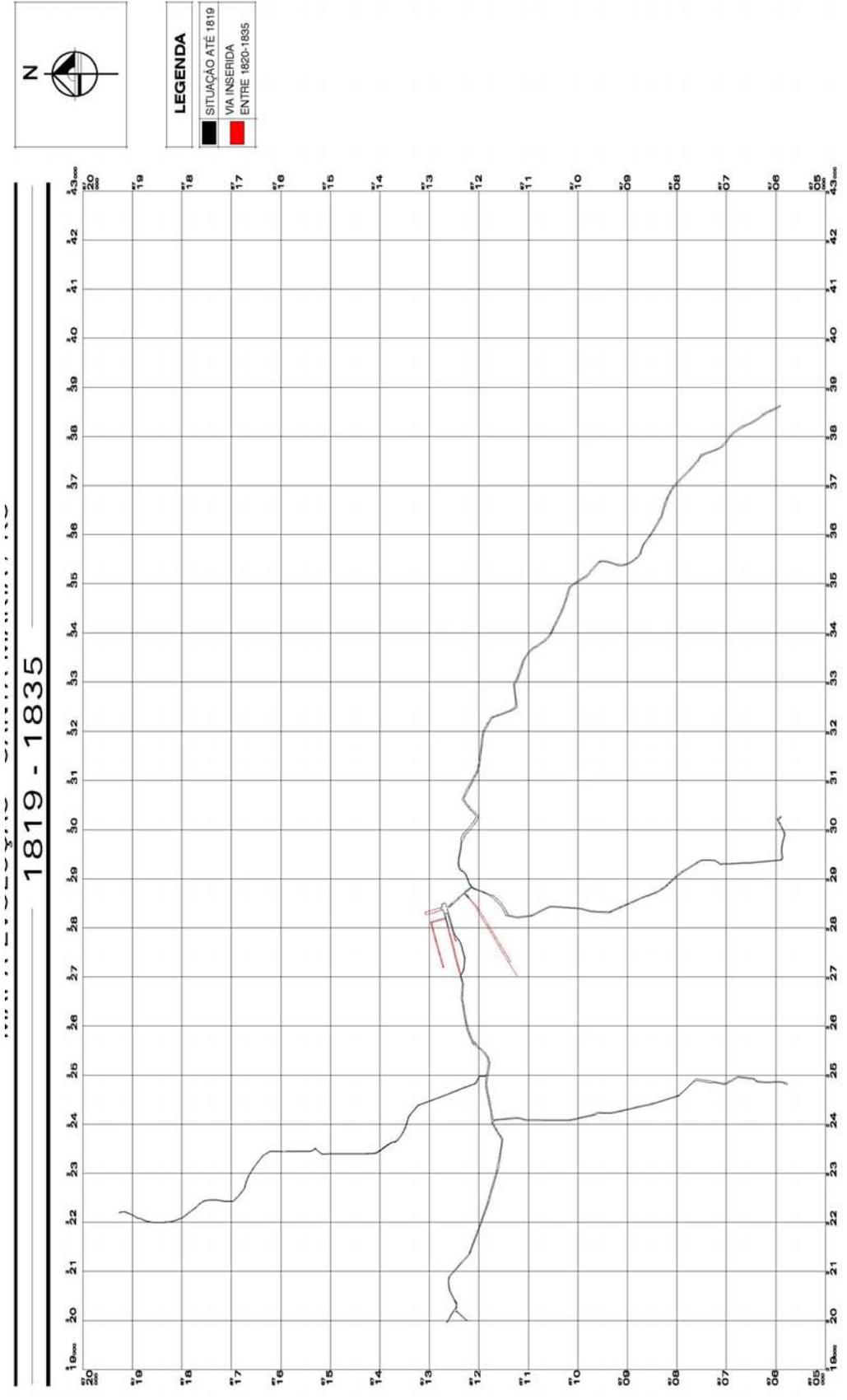
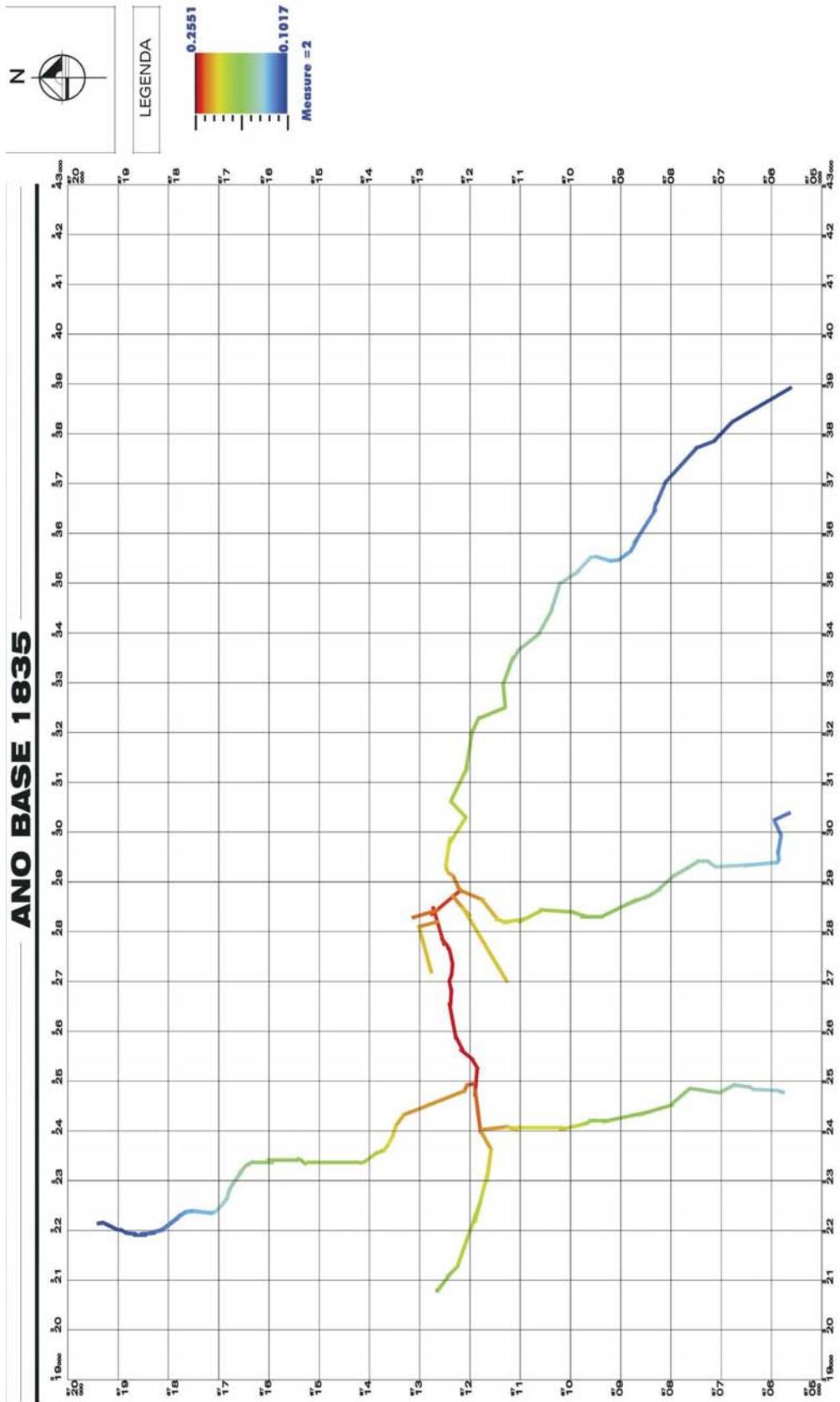


Figura 83. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema

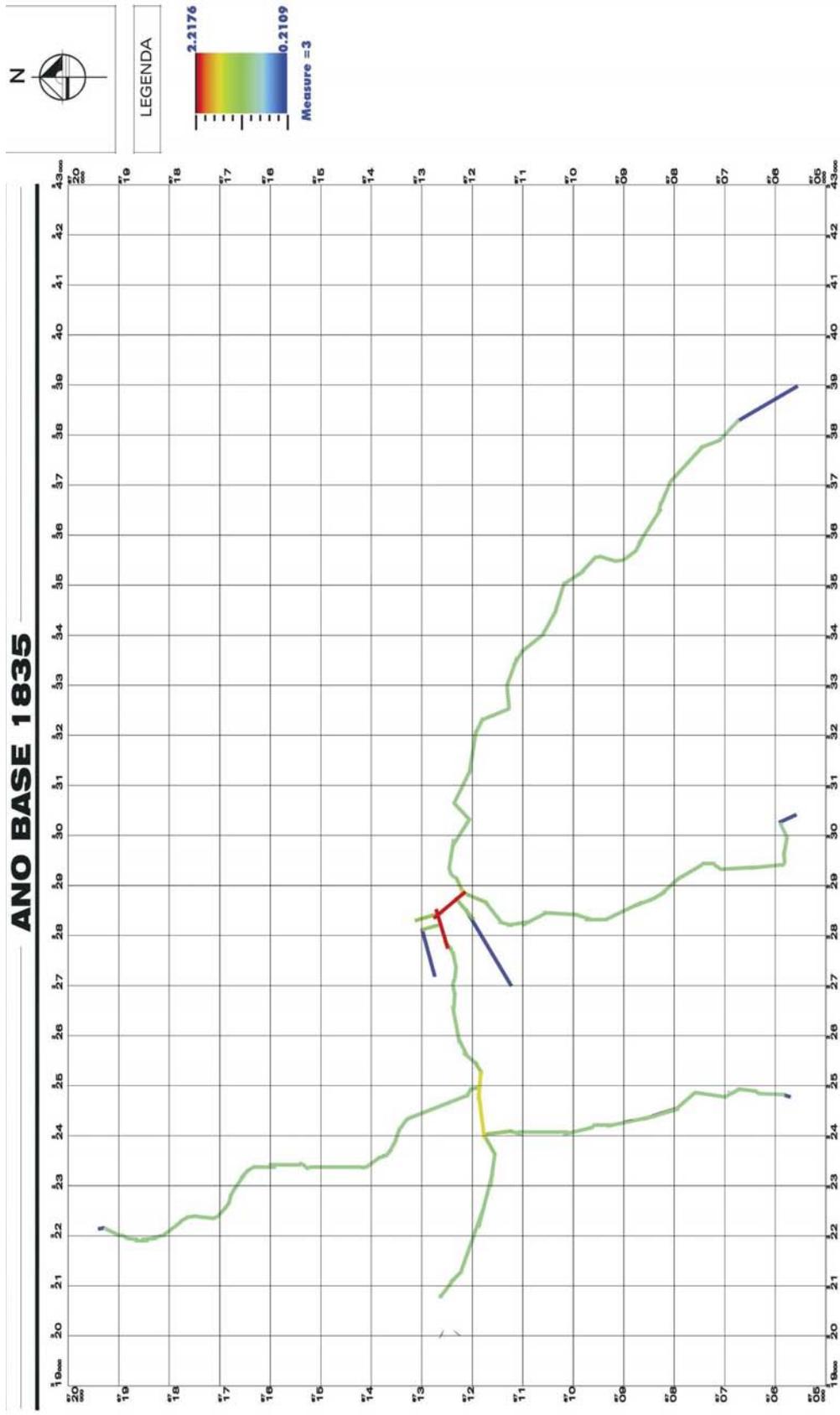
Processado: Axman®



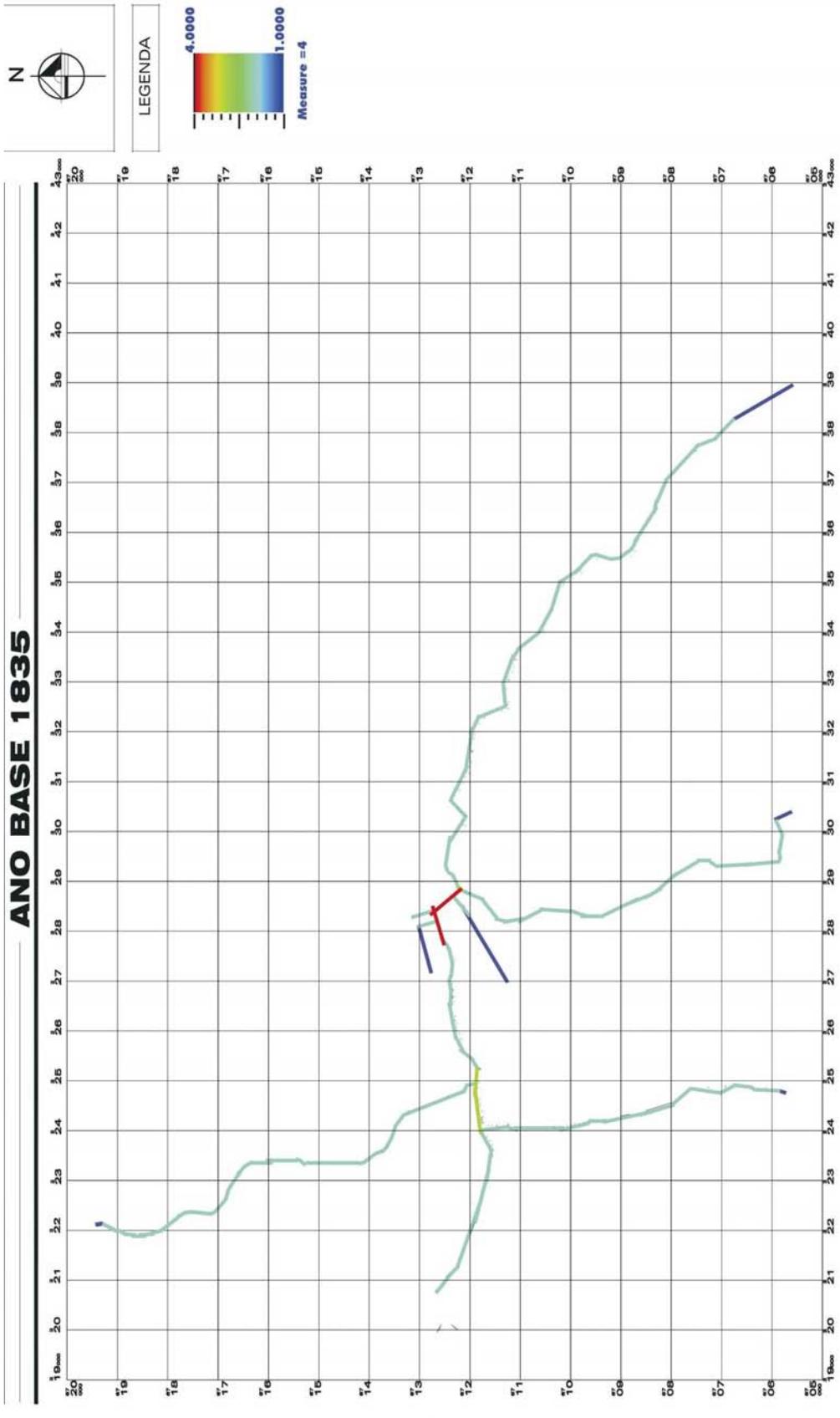
MAPA 09: Mapa de EVU 1819-1835 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: ver tabela 8



MAPA 10: Mapa da RN de Santa Maria em 1835. Processado: Axman®



MAPA 11: Mapa da R3 de santa Maria em 1835. Processado: Axman®



MAPA 12: mapa da conectividade de Santa Maria em 1835: Processado: Axman®

4.2.5 Quinto período (1836 – 1848)-O Período Farroupilha

Em 20 de setembro de 1835, eclode a Revolução Farroupilha. Este período conturbado ocasionou um sério prejuízo ao crescimento da pequena povoação de Santa Maria. Em 1836, os reflexos de tal evento começam a ser sentidos, com a maioria das casas comerciais sendo fechadas e muitas famílias abandonando a povoação (BELTRÃO, 1958).

Contudo, principia a chegada de alguns imigrantes alemães estabelecendo comércio na vila o que impede um declínio total da pequena povoação. Em 1837, Santa Maria é elevada à condição de Freguesia de Santa Maria da Boca do Monte, o que significa que mesmo neste período turbulento da história gaúcha não ocorreu um retrocesso e conseqüente esvaziamento de Santa Maria.

Com o fim da Revolução, em 1845, havia a possibilidade de surgir uma nova realidade de reconstrução da vida local. Marcado pelas eleições da Paróquia de Santa Maria da Boca do Monte, o ano de 1847 apresentava o número de 209 eleitores após o censo eleitoral (BELÉM, 1989).

4.2.5.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Em um mapa datado do ano de 1848, ou 1849, conforme o historiador Romeu Beltrão (MARCHIORI E FILHO, 1997), provavelmente sendo a primeira representação cartográfica da malha urbana de Santa Maria (ver anexos), a pequena povoação aparece ricamente detalhada em sua estrutura viária. Este mapa é de grande valia, pois, sem dúvida, representa um registro acerca da fisionomia dos primórdios de Santa Maria, que, embora tenha se passado pouco mais de meio século desde sua fundação até a confecção do mapa, não parece ser possível que a fisionomia urbana de Santa Maria tenha sido alterada muito nestes anos todos.

Em uma interpretação deste mapa 1848 (ver anexos) realizado por Romeu Beltrão (MARCHIORI E FILHO, 1997), observa-se que a rua do Acampamento (ainda chamada na época por muitos de rua São Paulo) era a mais densamente povoada, com edificações em toda a sua extensão. Iniciava na confluência com a Estrada das Tropas (atual Gaspar Martins) e terminava em um grande largo, que seria a soma da atual área da praça Saldanha Marinho e mais uma porção equivalente à metade da atual 1ª quadra da rua Doutor Bozzano.

A Rua Pacífica, depois rua do Comércio, estendia-se desde o ponto onde atualmente seria a confluência com a rua Doutor Pantaleão, nas proximidades do Arroio Itaimbé até um

pouco depois da atual rua Serafim Vallandro. Deste ponto, o alinhamento regular seguia ainda uma certa extensão, um pouco difícil de precisar devido à falta de uma escala mais precisa, mas seguramente não era mais que duas quadras. Da confluência com a Serafim Vallandro, derivava um caminho sinuoso que se unia com a rua da Igreja (atual Venâncio Aires), no local onde hoje é a esquina com a avenida Borges de Medeiros.

A rua da Igreja, ou da Matriz (atual Venâncio Aires), iniciava na praça da Igreja seguindo um alinhamento mais ou menos reto até o ponto de confluência com o caminho que provinha da rua Pacífica, de onde seguia em trajeto sinuoso até o passo da areia. Era a rua mais longa daquela época e porta de entrada da povoação.

Outra importante via era a estrada da Aldeia, correspondente à atual rua Pinheiro Machado, que iniciava primeiramente na rua do Acampamento, agora possuía um braço em direção ao arroio Itaimbé. Havia uma travessa, que atualmente é a rua José Bonifácio, iniciando na confluência com a atual rua General Neto e prosseguindo até juntar-se com a estrada Aldeia; estas formavam juntas um caminho até onde seria atualmente a Avenida Liberdade e, deste ponto, descreviam uma curva até alcançar a rua da Igreja, em um ponto próximo à então Chácara da Sotéia, antes do passo do arroio Santa Maria (atual Cadena, ainda no trecho original do seu curso).

A Estrada das Tropas estendia-se por toda a extensão da atual rua Gaspar Martins e avenida Medianeira, seguindo o seu curso até a atual avenida Ângelo Bolson, onde esta seguia o seu trecho atual até a junção com a então estrada da Aldeia. Estes traçados praticamente subsistiram ao tempo e atualmente são vias consolidadas. Havia uma bifurcação em um ponto compreendido entre as atuais ruas Serafim Vallandro e Duque de Caxias rumando para o sul.

No mapa aparece também o alinhamento da então rua General Rafael Pinto Bandeira (atual Rio Branco), iniciando na praça e terminando cerca de duas quadras depois. Existia também o principio da atual rua Tuiuti, no trecho compreendido entre o arroio Itaimbé a rua do Acampamento. Havia um caminho que seria, atualmente, a rua Benjamim Constant, que conectava a então Alto da Eira com a Estrada do Pinhal, havendo uma variante deste caminho, que se unia com a então estrada da Aldeia em um ponto próximo ao arroio Itaimbé. O trecho do caminho do Alto da Eira possuía uma variante sul, que seria o atual alinhamento da avenida Dores naquele trecho. Este trecho do Alto da Eira sucumbe após alguns anos, como poderá ser visto na análise do mapa de 1902.

Na análise da justaposição entre o mapa deste período com o antecessor (ver mapa de EVU 1835-1848), é possível observar que, apesar da referida estagnação provocada pela

Revolução Farroupilha, há um crescimento expressivo da povoação em termos de seu tecido urbano, em comparação ao período visto anteriormente.

Por fim, um esboço mais definido do traçado reticular começa a ser visto, com mais vias transversais no sentido norte-sul sendo inseridas na região da rua do Acampamento, que ganha duas novas vias transversais.

4.2.5.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Em 1840 é aberta a Picada do Pinhal, a qual encurtava a distância entre Santa Maria e Cruz Alta em cerca de 5 léguas (COSTA BEBER, 1998). Este fato faz com que a Estrada para São Martinho passe a uma condição secundária para quem se desloca rumo à região das Missões. Este traçado praticamente alijava a povoação de São Martinho das rotas comerciais da época.

Já em Santa Maria servia de impulso para o surgimento de um novo vetor de expansão urbana na direção norte da vila. Do Alto da Eira pelo caminho atualmente representado pela rua Benjamin Constant, até a atual rua Visconde de Ferreira Pinto, e desta até a atual rua Euclides da Cunha; desta última até a Estrada do Perau. Santa Maria possuía, então, caminhos nas direções norte, sul, leste e oeste.

4.2.5.3 Análise sintática da configuração espacial do período

De crescimento incipiente até então, neste período o número de axiais tem um incremento de 49,62% passando de 133 para 199 axiais. Este crescimento acarreta grandes transformações na estrutura da malha de Santa Maria. O cenário de implantação de um tecido regular e que começava a ser delineado no período anterior tem um grande impulso aqui. As medidas sintáticas da malha no período são:

4.2.5.3.1 Integração Global média do sistema (RN):

A RN do sistema passa de 0,1821 para 0,2111 neste período. Ainda são valores relativamente baixos, mas se observarmos o mapa da RN neste período, vemos que a porção central da malha guarda uma boa integração global, dado o modo com que o assentamento cresceu neste período, de introduzir uma maior regularidade na malha, mas possibilitando uma maior articulação entre várias axiais, gerando uma anelaridade no sistema e acarretando mais rotas alternativas de movimento. Várias vias começam a se estabelecer na estrutura como importantes articulações da malha, sintaticamente. Nesta condição, temos a antiga estrada da Aldeia (atual Av. Presidente Vargas), a antiga rua da Igreja (atual rua Venâncio

Aires) e algumas transversais à estas e paralelas a rua do Acampamento, como as ruas Floriano Peixoto e Serafim Vallandro. O valor da RN não apresentou um valor mais elevado, pois se temos um acréscimo de axiais na região central, que agregam uma regularidade e anelaridade, o caminho norte partindo da então região do Alto da Eira para a Estrada do Pinhal é composto por inúmeras axiais de curto alcance, arranjados de forma linear, o que acaba agregando profundidade ao sistema como um todo. Deste modo, isso acaba contrapondo o aumento da RN que as novas axiais na região central agregam ao sistema, não possibilitando um maior aumento da RN. Outra importante questão é o início de um deslocamento da centralidade global do oeste para leste, em direção ao centro da malha. Já a profundidade, tem o decréscimo mais acentuado nesta fase pré-loteamentos, principalmente devido às modificações na estrutura introduzidas aqui tal como a anelaridade do sistema.

4.2.5.3.2 Integração Local média do sistema (R3):

Este processo de crescimento também possibilitou um aumento da R3 do sistema, passando de 1,0520 para 1,2131. Este reforço advém principalmente do modo que ocorreu este crescimento, onde o fator localização foi fundamental. Estas anexações na área central da malha e, principalmente, o modo como foram dispostas estas novas partes, permitiram que as axiais correspondentes às rua da Igreja (atual Venâncio Aires) e da Aldeia (atual Presidente Vargas) detivessem uma grande integração local. Uma das principais alterações no padrão da R3.

4.2.5.3.3 Conectividade:

A conectividade média neste período atinge o valor 2,00. Todas as alterações introduzidas neste período não proporcionaram uma maior articulação entre as partes da estrutura; ao contrário, inseriram mais espaços-terminais, que se conectam por apenas uma conexão às demais linhas. Entretanto, reforçou-se a conectividade das axiais centrais, o que fomentou ainda mais a integração local destas mesmas.

4.2.5.3.4 Inteligibilidade do sistema:

Tem um forte incremento, de cerca de 178,54% em relação ao período anterior, alcançando o valor de 0,2298. Isso é reflexo do forte investimento nas transformações espaciais deste período. Há ganhos em conectividade e anelaridade no sistema, e a área central deixa de ter um arranjo puramente linear e esboçar uma regularidade mais presente. Deste modo, aumentou-se a conectividade e a RN em áreas já integradas, e manteve-se estável a situação em áreas profundas do sistema.

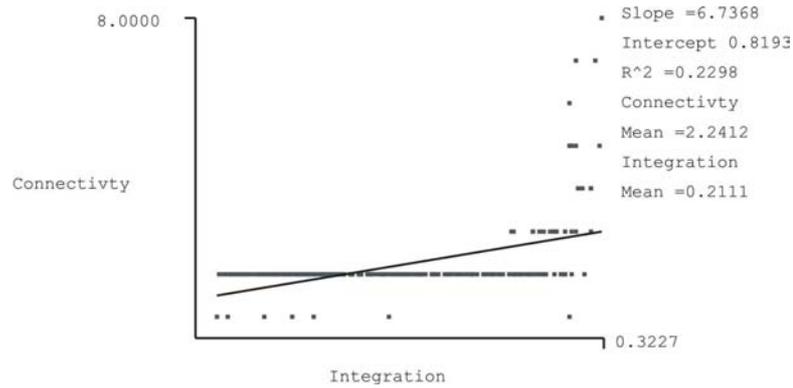


Figura 84. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.2.5.3.5 Sinergia:

Da mesma forma que ocorreu com a inteligibilidade, há um forte acréscimo na sinergia neste período, na qual se constitui uma época de transformação do rumo da estrutura espacial de Santa Maria. A variação positiva foi de 244,09%, atingindo cerca de 0,3761. As modificações introduzidas possibilitaram que as duas escalas de integração fossem beneficiadas e assim convergissem após vários períodos de distanciamento. A formação da malha central regular com boa integração nas duas escalas é o mote para possibilitar esta transformação.

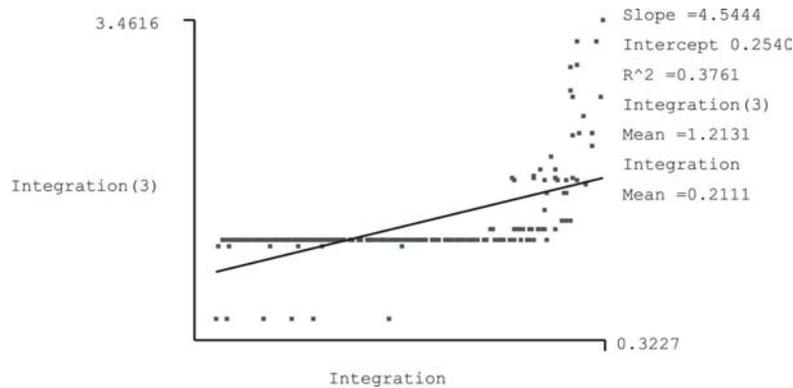
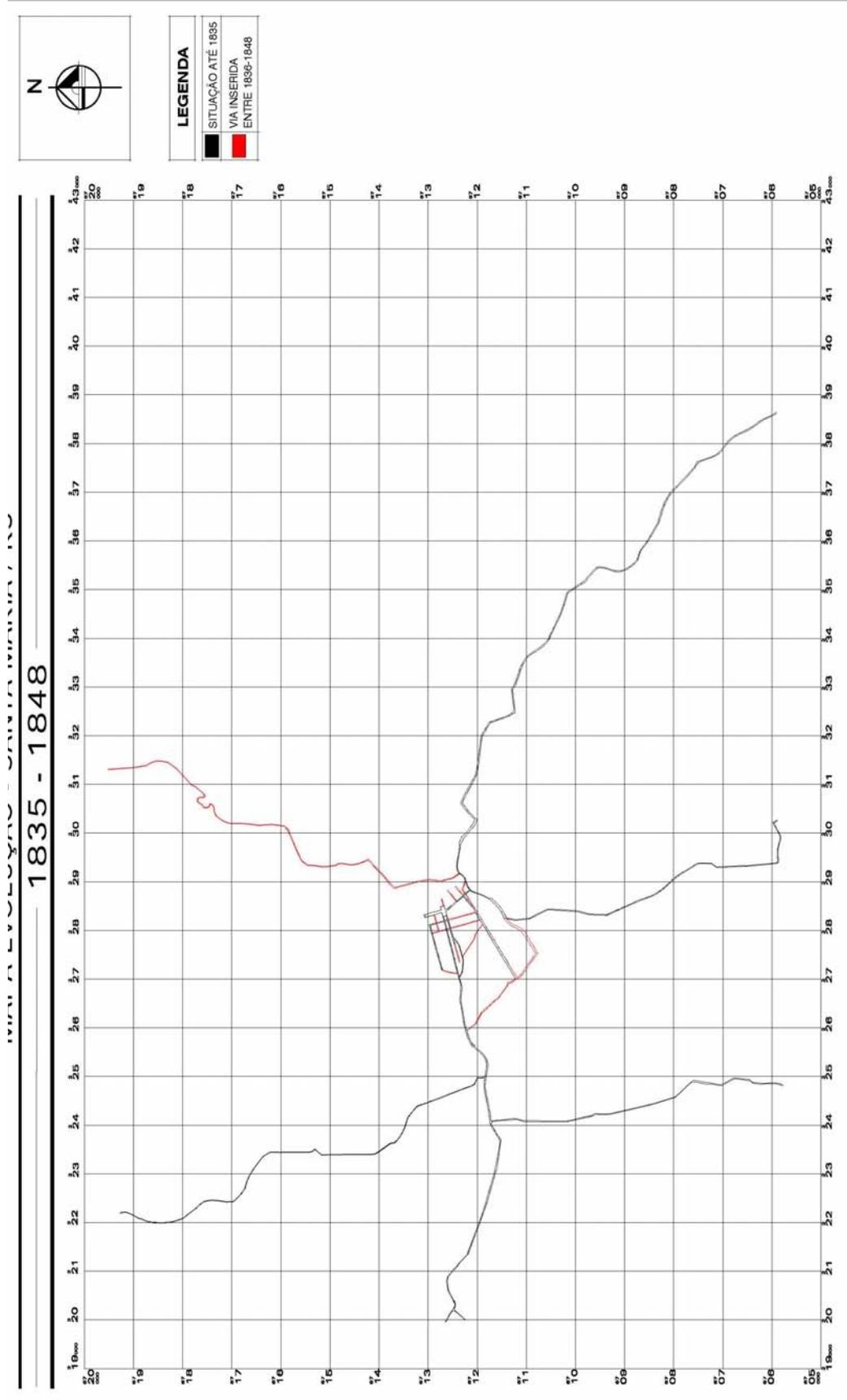
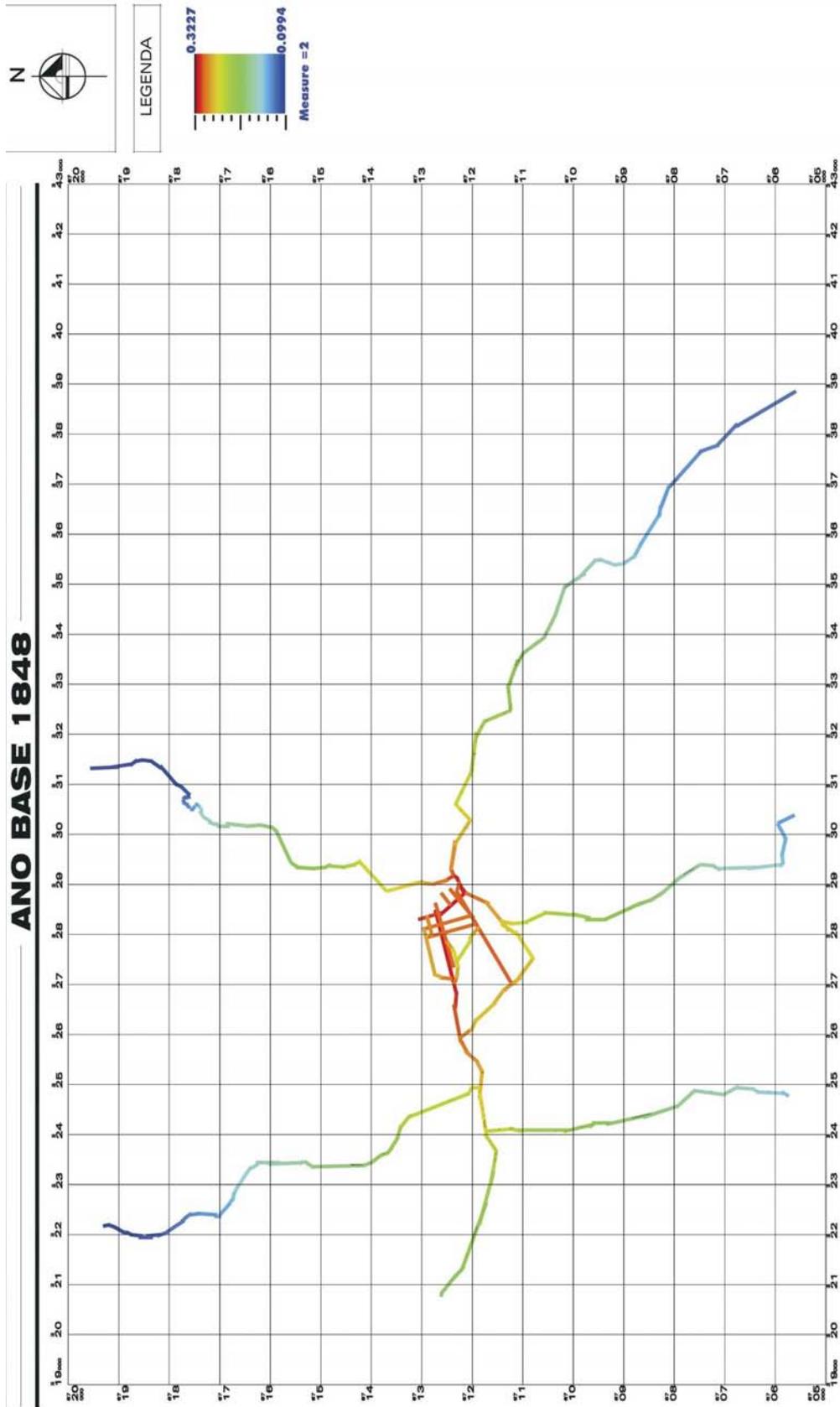


Figura 85. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema

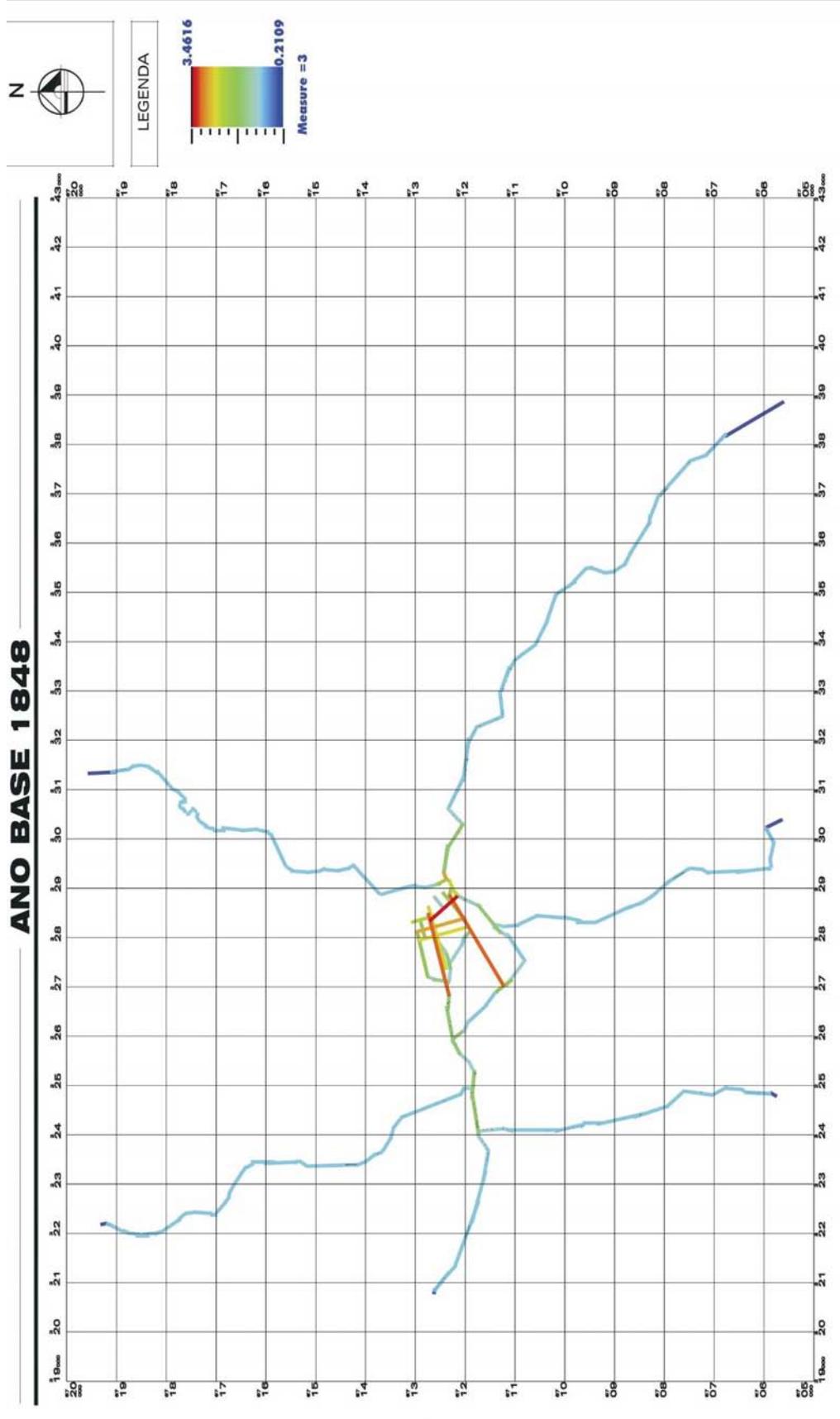
Processado: Axman®



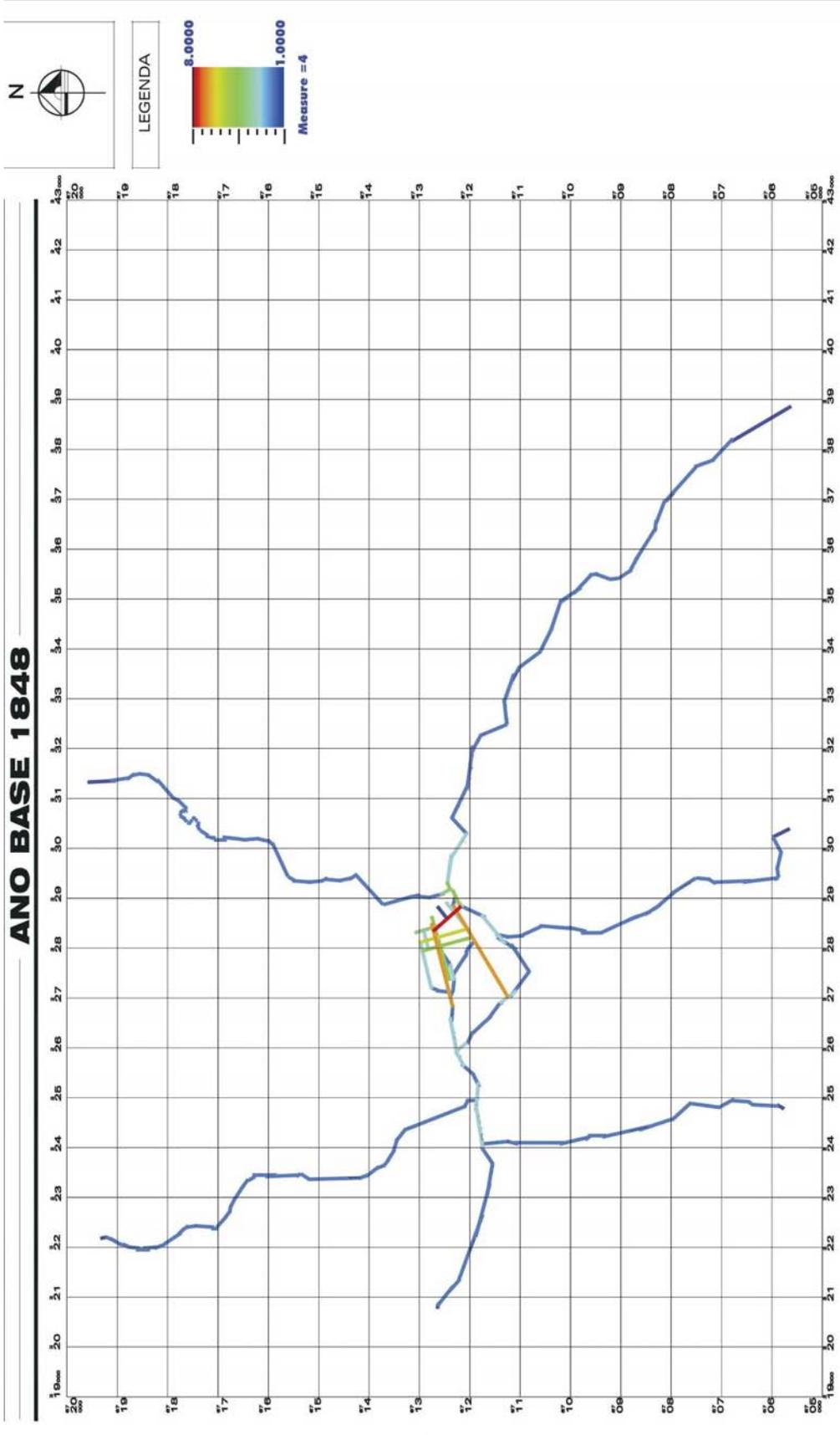
MAPA 13: Mapa de EVU 1835-1848 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 14: Mapa da RN de Santa Maria em 1848. Processado: Axman®



MAPA 15: Mapa da R3 de Santa Maria em 1848. Processado: Axman®



MAPA 16: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1848. Processado: Axman®

4.2.6 Sexto período (1849 – 1861)-A vila de Santa Maria da Boca do Monte

Em 16 de dezembro de 1857, através da Lei Provincial nº 400, a Freguesia de Santa Maria da Boca do Monte é elevada a Vila³¹ e emancipada de Cachoeira. Segundo censo demográfico datado de novembro de 1858, Santa Maria possuía 2905 habitantes. Neste mesmo ano, no dia 19 de junho, é aprovado o primeiro código de posturas do município (BELTRÃO, 1958).

Em visita à povoação, em meados de agosto de 1856, o jurista e político Luiz Alves Leite de Oliveira Bello oferece uma importante descrição do conteúdo urbano local. Ele retrata uma Santa Maria pequena, com cerca de 120 casas térreas. Na sua opinião, a povoação estava mal localizada sobre uma estreita colina ladeada de dois arroios. Faz ainda várias considerações sobre a posição estratégica de Santa Maria em relação ao seu entorno. Comenta sobre as possibilidades de desenvolvimento local em virtude de ser ponto de passagem quase obrigatório de quem se desloca de Rio Pardo via Cachoeira até a região do Planalto. Ressalta a importância da estrada do Pinhal e prediz os prejuízos que a abertura desta nova rota para Cruz Alta possa acometer sobre São Martinho, o que de fato viria a se confirmar anos depois.

Romeu Beltrão(1958) cita a existência de um projeto para alargar a praça da Matriz, utilizando-se os terrenos situados entre a rua da igreja e a rua Pacífica, com face para a praça. Cita ainda que, de acordo com a planta de 1861, a qual não exibia esta situação, este fato não tenha sido levado a cabo pela Câmara. Contrapondo-se esta citação com a mesma análise do próprio Romeu Beltrão da planta de 1848 na Segunda edição de sua Cronologia Histórica de Santa Maria e do Extinto município de São Martinho 1787 - 1930, onde afirma que a praça da Matriz "era maior que a atual, indo até quase a metade da rua doutor Bozzano dos nossos dias" (MARCHIORI E FILHO, 1997).

Em 1859 o Governo Provincial interpela a Câmara Municipal de Santa Maria acerca da doação de terrenos em aforamento perpétuo, o que, do ponto de vista da Província, era ilegal, pois eram terras devolutas e não poderiam ser cedidas sem que fosse arrecadado junto ao Tesouro do Estado o devido imposto. Foi devido a esta pendenga que em 1860 é contratado o arquiteto-agrimensor Manoel Cristiano da Silveira para a tarefa de confeccionar a planta da vila, sendo que o mapa produzido por este profissional não apresentou os resultados esperados e a câmara contrata o capitão de engenheiros Rufino Enéas Gustavo Galvão para completá-la (BELTRÃO, 1958).

Enquanto isso, desde anos anteriores cogitava-se a possibilidade de se construir um novo cemitério, mais afastado da vila e que não impedisse a expansão urbana. Nesta época, segundo BELTRÃO (1958), ainda operavam o antigo cemitério localizado junto à capela e o cemitério de Santa Cruz (onde atualmente encontra-se a igreja do Rosário), sendo que o terreno escolhido, segundo proposta da Câmara, deveria ser uma coxilha na proximidade do Passo da Olaria (atualmente onde se localiza a vila militar) (BELTRÃO, 1958). Em 1861 o agrimensor Otto Brinckmann é contratado para confeccionar uma planta definitiva de Santa Maria (ver anexos), após duas tentativas mal sucedidas realizadas anteriormente (BELTRÃO, 1958).

4.2.6.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

A conformação urbana desta época exibia uma grelha de traçado reticular sendo que as duas vias que não acompanhavam o alinhamento reticular do conjunto eram a rua do Acampamento e a Estrada da Aldeia. Esta conformação reticular delineada nesta época é a mesma exibida atualmente, na atual área central da cidade.

Em relação ao período anterior (ver mapa de EVU 1848-1861) o que se verifica é a complementação da quadricula do núcleo antigo de Santa Maria quase que plenamente. O crescimento urbano expressivo se processa neste setor, com as novas vias sendo implantadas e respeitando esta tipologia do traçado urbano. Isto traz à tona a questão: Santa Maria teve seu traçado planejado desde os primórdios? Esta questão, difícil de responder, será debatida no próximo período histórico.

Analisando a planta de 1861, de autoria de Brinckmann (VER ANEXOS), observa-se que existiam três praças no então traçado xadrez: a praça da Matriz (atual Saldanha Marinho), a praça da Constituição (atual Menna Barreto) e a praça 3 de Maio (que em 1870 deixa de existir). Esta praça, referida por último, foi a primeira de uma série de praças que foram desaparecendo da malha urbana de Santa Maria ao longo de sua história.

Quando da confecção da planta de 1861, estavam representadas vias existentes e vias projetadas. Este fato, constar em uma planta de Santa Maria as vias projetadas, pela primeira vez, pelo que se tem conhecimento, denota não somente a preocupação com um ordenamento do crescimento urbano por meio de um planejamento, ainda que incipiente, mas também abre a questão de quem seria o autor de tais proposições.

³¹ a Lei Provincial data de 1857 mas a Ata de instalação da vila dá-se no dia 16 de maio de 1858. (BELEM, J. , 1989)

Em relação ao período anterior, o crescimento urbano apresentado resume-se a poucas modificações, sendo principalmente em retificações de trechos (como o da atual rua Doutor Tury) e inserções de novas ruas (como a atual rua Coronel Niederauer), respeitando o planejamento de então.

4.2.6.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

A conformação dos caminhos neste período era praticamente a mesma do período antecessor. A modificação mais significativa consistia no surgimento de uma variante da Estrada da Cancela (atual Ângelo Bolson), conectando o caminho sul com a estrada da Aldeia suprimida anos mais tarde e substituída mais tarde pelo traçado da atual Avenida Liberdade.

4.2.6.3 Análise sintática da configuração espacial do período

Neste período ocorre uma diminuição no número de axiais no sistema, passando de 199 no período anterior para 186 neste período. Esta redução ocorre devido ao declínio de alguns caminhos e supressão de alguns trechos, como no caminho sul (Estrada da Cancela). Embora na zona central tenham ocorrido transformações (cinco novas axiais), essas supressões foram de trechos de caminhos compostos por inúmeras axiais de pequeno alcance, em arranjos lineares e profundos. Deste modo, esta perda de axiais é benéfica para o sistema, quando são substituídas por outras que maximizem a integração, ao suprimir axiais com baixa articulação e sem funções, como amarrar todo um sistema. As medidas sintáticas de Santa Maria no período são as seguintes:

4.2.6.3.1 Integração Global média do sistema (RN):

As modificações introduzidas neste período, inclusive com a supressão de uma anelaridade do sistema, ocasionaram uma perda geral de RN de cerca de 4,31% em relação ao período anterior, ficando agora em 0,2020. Se temos, por um lado, algumas alterações, como a consolidação do traçado regular da malha central e a supressão de alguns trechos lineares e profundos, vemos que estas medidas foram, de certa maneira, insuficientes para provocar um aumento na RN de todo o sistema, porque estas ações são eficazes, mas se a articulação deste setor central regular com o entorno fosse ampliado e a profundidade dos arranjos lineares fosse suprimida. Neste período, temos a menor profundidade média do sistema nesta fase pré-loteamentos, fruto de uma tendência observada há dois períodos atrás. O modo do crescimento, privilegiando a complementaridade da grelha ortogonal, um sistema raso por definição, contribui de sobremaneira para estes resultados.

4.2.6.3.2 Integração Local média do sistema (R3):

Como resultado destas alterações, a R3 do sistema eleva-se em 4,11%, atingindo o valor de 1,2630. Uma das alterações, a supressão do caminho entre a Estrada da Aldeia (atual Presidente Vargas) e o Passo da Areia (atual continuação da Venâncio Aires), provocou a diminuição da importância da axial da Estrada da Aldeia, que em compensação possibilitou que tanto as atuais Venâncio Aires e Bozzano detivessem alta integração local, principalmente devido à localização privilegiada que confere alta conectividade interna às mesmas e que articulam praticamente todas as axiais da malha regular central.

4.2.6.3.3 Conectividade:

A conectividade varia positivamente em 5,55%, atingindo 2,3656 neste período. Como principal transformação, temos que a rua do Acampamento detinha a maior conectividade no período anterior, juntamente com a Estrada da Aldeia (atual Presidente Vargas) e a rua da Igreja (atual Venâncio Aires) passam a deter menor importância quando da maior consolidação do tecido xadrez, a qual, dada sua condição incipiente, possui duas axiais no sentido leste-oeste e as demais no sentido norte-sul. Assim, estas duas axiais passam a deter alta conectividade e controle espacial no sistema, além de forçar um aumento na R3. Em uma escala global, enquanto os arranjos lineares não forem suprimidos, dada sua baixa conectividade emprestada ao sistema, a média geral será baixa. Se considerarmos apenas o tecido regular central, a média é bem elevada, acima de valor 3.

4.2.6.3.4 Inteligibilidade do sistema:

A variação na inteligibilidade é relativamente baixa, de apenas -1,65%, atingindo o valor de 0,2260. Nesta fase, onde o tecido urbano regular na área central está sendo definitivamente consolidado, ao ter um grande impulso na sua implantação, poderíamos compreender o sistema em duas escalas: local e global. Em um âmbito local, considerando primeiramente a parte central, onde a inteligibilidade é alta, dada sua regularidade, e o traçado linear labiríntico, onde a inteligibilidade é baixa, pois à medida que a RN vai decaindo, a conectividade mantém-se no mesmo valor, e a correlação não é forte, pelo contrário. De um modo global, vemos o entrelaçamento destas duas partes, e o resultado é uma estrutura muito pobre em termos de inteligibilidade, pois o indivíduo só realmente “apreenderia” uma parte apenas do sistema e, mesmo assim, quando ingressasse na região regular na qual facilmente entenderia a organização central, mas quando adentrasse nos caminhos lineares, sua informação anterior de regularidade não serviria, e o efeito labirinto (HILLIER, 1996) adviria. Então, como vemos no diagrama de dispersão abaixo, a junção destes dois arranjos distintos possui uma baixa correlação, e podemos perceber o comportamento distinto das duas estruturas, onde os arranjos lineares mantêm sua conectividade inalterada, assim como muitas

variações de RN, ao passo que na estrutura regular ainda há variações na conectividade e também na RN.

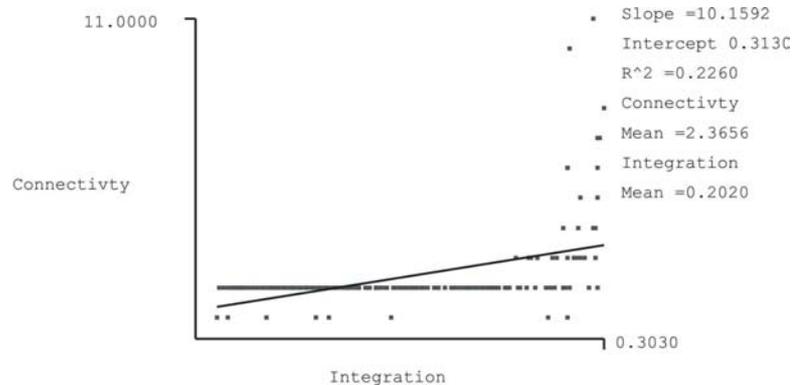


Figura 86. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.2.6.3.5 Sinergia:

A sinergia também decai, devido em parte à perda na RN do sistema, mas é a alteração no padrão de distribuição espacial da R3 nas axiais o principal motivo, pois anteriormente existia forte integração local em certas axiais que possuíam forte integração global também, como por exemplo a da Estrada da Aldeia (atual Av. Presidente Vargas), e neste período tiveram diminuídas suas forças internas de R3 pois, com as modificações impetradas, de fomentar o tecido xadrez central, as duas vias no sentido leste-oeste passaram a deter as maiores R3 sem, contudo, deterem também as maiores RNs. Assim, há um leve distanciamento destas duas escalas de movimento no *grid*.

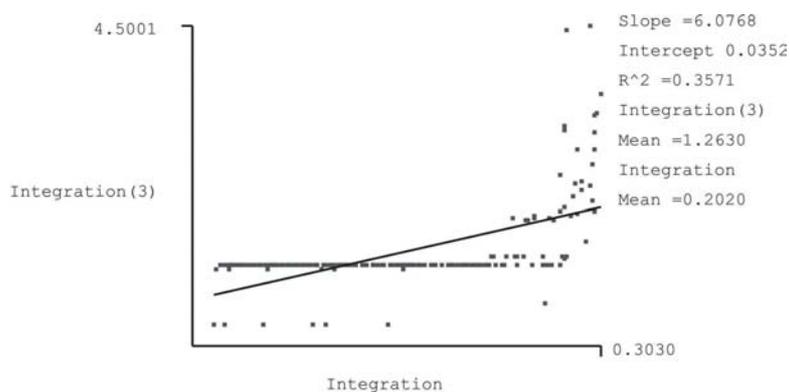
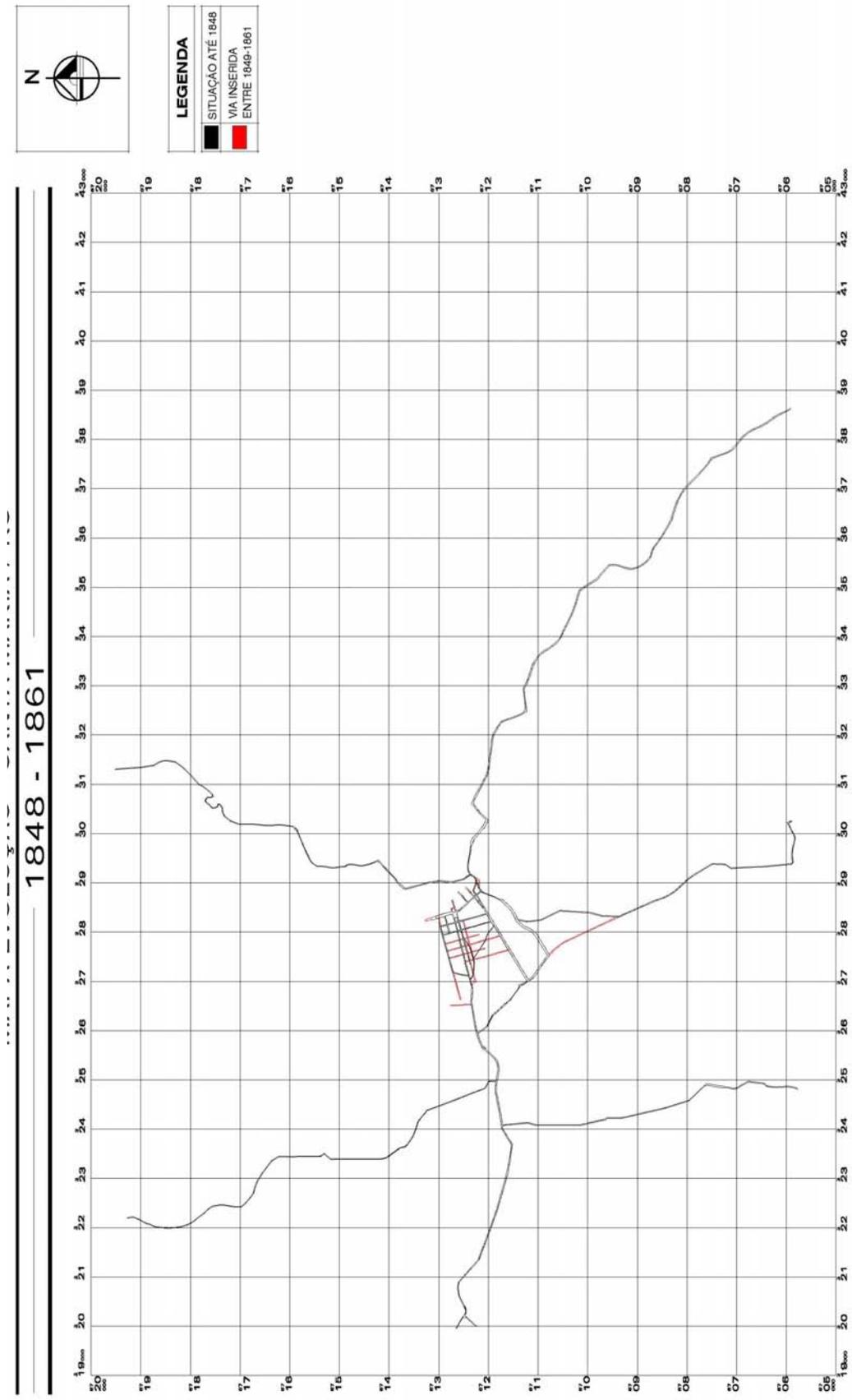
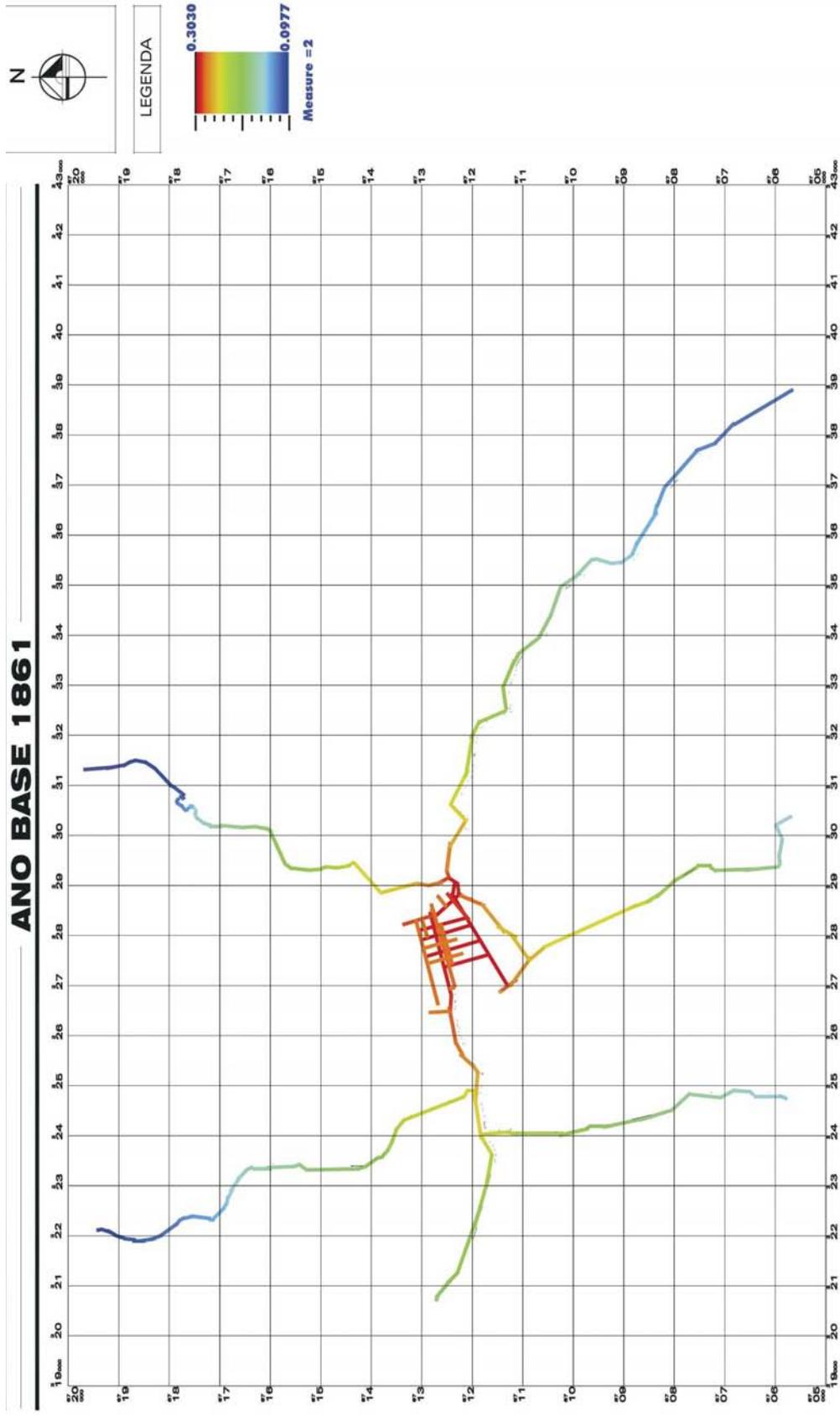


Figura 87. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema

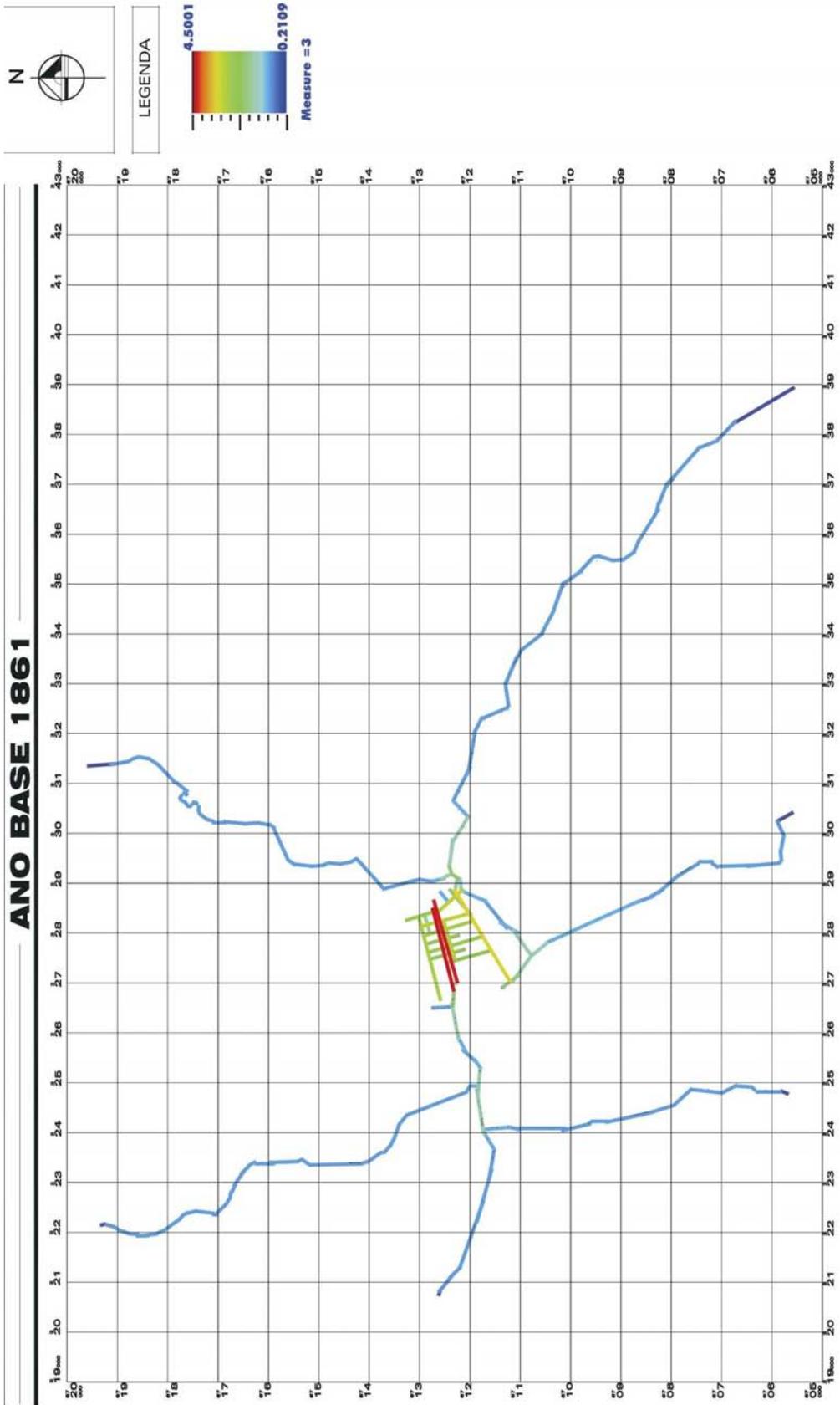
Processado: Axman®



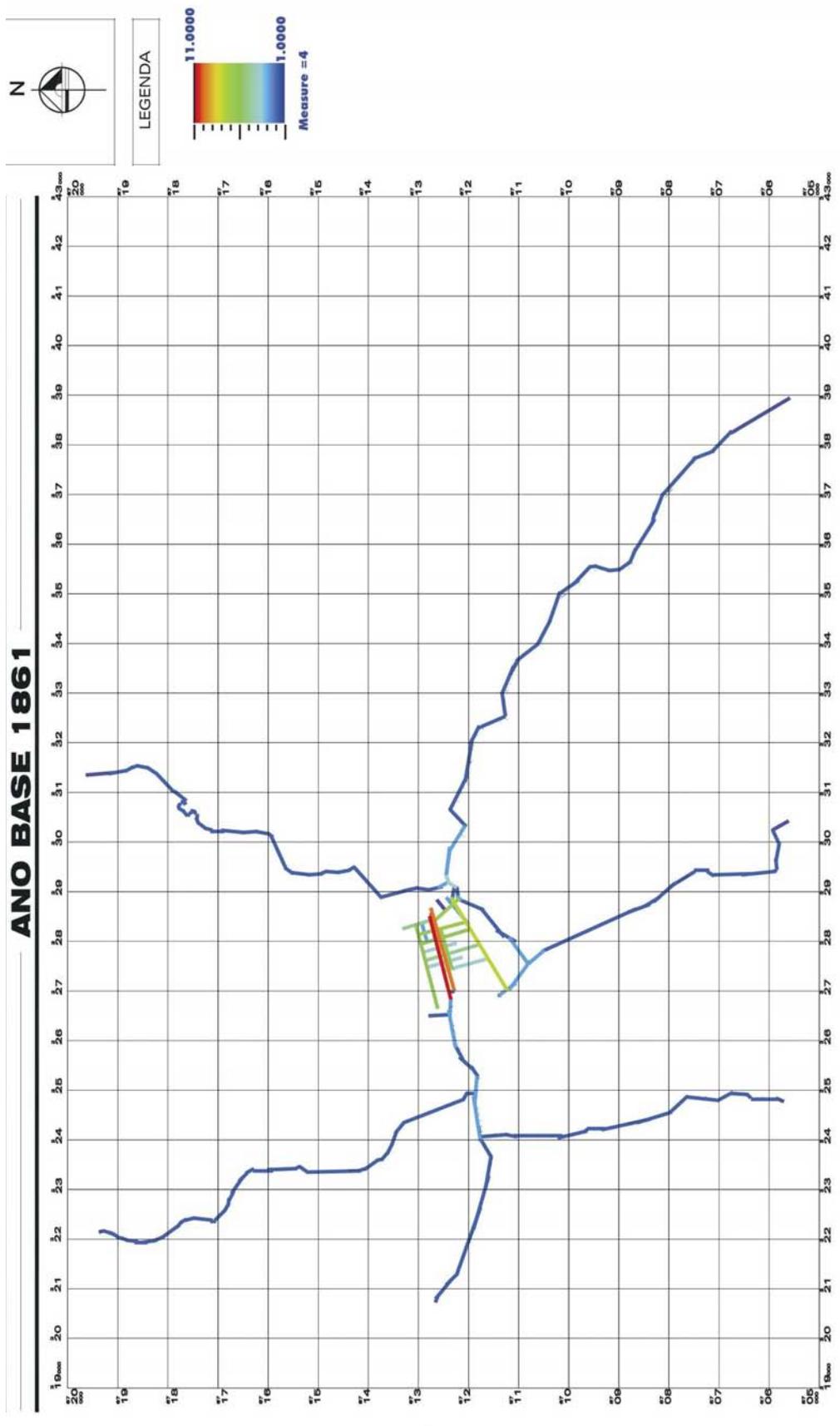
MAPA 17: Mapa de EVU 1848-1861 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 18: mapa da RN de Santa Maria em 1861. Processado: Axman®



MAPA 19: Mapa da R3 de Santa Maria em 1861. Processado: Axman®



MAPA 20: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1861. Processado: Axman®

4.2.7 Sétimo período (1862 – 1885)-A cidade de Santa Maria em lenta expansão territorial

Com a aprovação da nova planta da Vila, em 1861, Santa Maria tem seus terrenos e quarteirões numerados e demarcados, principalmente devido à pendenga em relação à posse dos terrenos em aforamento. Após esta pendenga, com o intuito de impulsionar o crescimento da povoação, terrenos eram cedidos em aforamento perpétuo a quem os ocupasse e edificasse em até um ano (BELÉM, 1989).

Esta medida do Poder Público local acarretou mudanças na fisionomia edflica de Santa Maria onde, rapidamente surgiram novas edificações em todas as ruas, com os antigos ranchos que ainda existiam nas vias centrais cedendo lugar a novos prédios de alvenaria (BELÉM, 1989).

Como reconhecimento da importância e do crescimento da povoação, é pela Lei Provincial nº 1013, de seis de abril de 1876, que a Vila é elevada à condição de Cidade, passando a ser denominada Cidade de Santa Maria. Nesta época, contava o núcleo urbano com cerca de 3000 habitantes e aproximadamente 400 residências (BELTRÃO, 1958).

A vida nesta época concentrava-se nas principais ruas da cidade, tendo a rua do Acampamento e o entorno da praça central como pontos vitais da vida social e econômica da povoação. Esta é uma situação que praticamente não se alterou desde a fundação da cidade, onde o local da origem da vila (entroncamento das ruas Doutor Bozzano e Acampamento).

Em termos de melhorias urbanas, a cidade inicia uma série de investimentos, sendo que em 1877 publica-se o edital de calçamento de uma quadra e meia da rua do Comércio (atual Doutor Bozzano). Efetivamente, porém, o calçamento das ruas da cidade inicia-se somente em 1895 (BELTRÃO, 1958). Em 1879 era inaugurado o novo cemitério no local onde existe até hoje. Instala-se nesta mesma época a iluminação pública a lâmpião nas principais vias. Já no campo das comunicações, chega o telégrafo, ligando Santa Maria a Porto Alegre.

Mas é no ano de 1885 que era reservado um evento que se revelaria com um dos mais importantes da história local. Em 10 de setembro do referido ano chegam os trilhos da estrada de Ferro Porto Alegre - Uruguaiana ao local onde seria a primeira estação ferroviária de Santa Maria. Em 15 de outubro do mesmo ano é inaugurado o trecho Cachoeira- Santa Maria (BELTRÃO, 1958). Este fato virá a repercutir na trajetória global de Santa Maria, tanto no contexto socioeconômico quanto na conformação espacial. O progresso da cidade está

intimamente ligado a este evento e que nos próximos períodos será possível medir isto principalmente em termos da estrutura espacial urbana da cidade.

4.2.7.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

No ano de 1870, a Câmara municipal aprova a supressão da antiga praça 3 de Maio, formada pelo quarteirão delimitado pelas ruas Floriano Peixoto, Rua dos Andradas, Silva Jardim e Serafim Vallandro, sendo realizado um parcelamento neste quarteirão. Assim, tem-se a perda de uma grande área pública destinada ao lazer, contribuindo para o atual cenário de escassez de praças em Santa Maria. Em meados de 1877, todas as ruas projetadas na planta de 1861 estavam prontas, havendo mais algumas que não constavam no mapa de 1861. As duas praças da cidade estavam demarcadas e niveladas, a praça da Matriz (atual Saldanha Marinho) e a praça da Constituição (atual praça dos Bombeiros).

Se levarmos em conta que o intervalo de anos abarcados por este período histórico é de cerca de 24 anos, observa-se que em termos de expansão do tecido urbano não há uma grande expressão. Como a população aumentou nesse período, o que possivelmente ocorreu foi a densificação do tecido urbano existente sendo principalmente um efeito da medida de ceder terrenos para edificar.

As principais alterações em relação ao período anterior foram o prolongamento de algumas ruas, nas bordas da cidade (ver mapa de EVU 1862-1885). No núcleo da cidade a conformação espacial manteve-se praticamente a mesma. O acesso norte de Santa Maria agora era realizado por meio da rua 20 de Setembro (atual Visconde de Ferreira Pinto) e conectando-se ao prolongamento da Avenida Rio Branco, possibilitando que o acesso norte ao centro da cidade fosse mais curto do que o anterior, que era realizado pelo caminho que é a atual rua Benjamin Constant até o Alto da Eira (atual Bento Gonçalves). Este novo traçado só deixa de existir quando da criação do parque de manobras da viação férrea na década de 1960. Outra modificação na conformação espacial ocorre na região do Alto da Eira que tem seu traçado original suprimido e substituído pelo atual traçado da rua Bento Gonçalves.

A malha urbana deste período é então caracterizada pela regularidade embora a grelha xadrez não estivesse plenamente completa. Assim, temos uma estrutura central, regular, com várias ramificações lineares em sua periferia, representadas pelos caminhos que conectavam a povoação aos arredores. Por enquanto, o crescimento da cidade é mais interno que externo, com a lenta complementação da grelha ortogonal do traçado central da cidade. Nenhuma nova estrutura surge neste período em outros pontos da malha (ver mapa de EVU 1862-1885).

4.2.7.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

A partir de 1877 inicia a chegada de imigrantes italianos para a colônia de Silveira Martins, sendo que em 1881 iniciam os trabalhos de construção da estrada entre Santa Maria e a colônia italiana, finalizada em 1882 (BELTRÃO, 1958). Este caminho dirigia-se de Arroio Grande para o local onde hoje se encontra a estação férrea de Camobi, antigamente chamada de Estação Colônia, por ser o ponto de desembarque mais próximo das colônias italianas. Esta estrada da colônia (atualmente denominada rua Antonio Gonçalves do Amaral) se encontra com a Estrada Geral Santa Maria - Cachoeira (atual estrada municipal para Pains) no local onde atualmente é o Bairro São José, sendo este local um importante entroncamento na época e por muitas décadas posteriormente.

4.2.7.3 Análise sintática da estrutura espacial

O sistema espacial de Santa Maria na época contava com 236 linhas axiais. Em relação ao período anterior, este número representa um acréscimo de 26,88% de axiais no sistema. Contudo, a maior parte deste crescimento não se refere à zona central da povoação, e sim à agregação do caminho leste Santa Maria-Silveira Martins.

4.2.7.3.1 Integração Global média do sistema (RN):

Neste período, a RN do sistema tem o valor de 0,2138, o que representa uma variação positiva de 5,84% em relação ao período anterior. Este pequeno reforço da RN é devido às novas articulações da malha com os caminhos periféricos. Assim, este aumento deve-se às novas possibilidades de acesso externo ao sistema, tanto pela agregação de uma nova rota bem como a sua melhor articulação com estes caminhos. Este crescimento, contudo, não é mais expressivo porque este caminho novo também agrega profundidade, pois é uma estrutura linear composta por várias pequenas axiais e não se articula diretamente ao núcleo integrador. Deste modo, a profundidade média do sistema aumenta 5,71%, atingindo 18,33. Cada vez mais temos a consolidação de uma estrutura constituída de um núcleo central, altamente integrado e, uma periferia gradativamente profunda, composta pelos caminhos externos. As vias centrais, especialmente o trio formado pelas ruas do Acampamento, Venâncio Aires e Presidente Vargas, detêm as mais altas RNs porque “amarram” a estrutura central tanto internamente quanto externamente (ver mapa da RN do período). Assim, estas vias começam a deter a vida social e econômica da época. A av. Rio Branco, agora pela sua articulação com o acesso norte da cidade e a instalação da estação férrea em sua ponta terminal norte, também

passa a deter forte valor sintático e principalmente social no que se refere à sua apropriação por parte da população.

4.2.7.3.2 Integração Local média do sistema (R3):

A R3 atinge neste período o valor de 1,3104 representando um acréscimo de 3,75% em relação ao período anterior. Esta situação deve-se ao fato de cada vez mais se consolida a malha regular central, tendo cada vez mais eixos bem articulados internamente, que passam a deter forte integração local. Com este avanço da malha rumo a grelha regular, a rua Venâncio Aires passa a deter a maior centralidade local, pois articula boa parte da malha internamente e ainda constitui o acesso oeste com a zona central (ver mapa da R3 do período).

4.2.7.3.3 Conectividade:

Mesmo com a adição de uma nova estrutura (o caminho para Silveira Martins), cujo arranjo linear possui conectividade média de 2, ainda assim há um aumento na conectividade média geral de 3,5340%, atingindo 2,4492 neste período. Observa-se que ainda são valores próximos ao observado em arranjos lineares (valor 2). O que temos neste período são axiais com conectividade de até 10 e outras com conectividade mínima de 1, e uma grande maioria com conectividade 2 (ver mapa da conectividade do período). Somente a malha central regular detém valores bem superiores à média. Esta situação perdura desde o início da povoação, e enquanto estes longos caminhos compostos por pequenos fragmentos de axiais não forem substituídos por menos eixos que cubram a mesma abrangência territorial, o valor da conectividade do sistema não terá grandes oscilações acima desta média.

4.2.7.3.4 Inteligibilidade do sistema:

Neste período a inteligibilidade apresenta um expressivo crescimento de cerca de 32,61% em relação ao período anterior, passando agora para cerca de 0,2997. Ainda é uma baixa inteligibilidade, conforme podemos ver na figura abaixo, onde temos várias axiais com RNs diversas e um mesmo valor de conectividade. Isto ocorre devido aos arranjos lineares dos caminhos. O tipo de crescimento apresentado até então não favorece uma boa inteligibilidade do sistema como um todo. Não tem havido um crescimento paritário entre as variáveis componentes da inteligibilidade (RN e conectividade). Um sistema diferenciado com gradações paritárias de suas medidas de RN e conectividade tenderia a alta inteligibilidade. Não é o que acontece aqui. Santa Maria tem mantido, até este período, e irá manter por mais alguns, uma estrutura composta por dois tipos de arranjos: uma grelha regular e arranjos lineares. Não há um meio termo onde exista uma articulação gradual entre estas estruturas. Assim, a inteligibilidade irá manter-se neste patamar até que o tipo de crescimento por extensão mude.

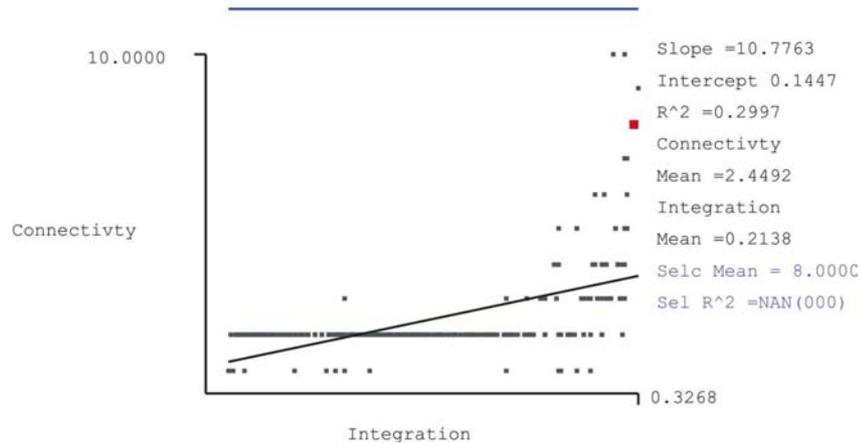


Figura 88. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.2.7.3.5 Sinergia:

A sinergia apresenta neste período o valor de 0,4354, tendo aumentado em cerca de 21,92% em relação ao período anterior. Isto é devido ao reforço da centralidade local concomitante com a centralidade global nos mesmos eixos. É o início de uma tendência que irá se intensificar nos próximos períodos de aproximação das duas centralidades. A sinergia ainda não alcança patamares com valores mais expressivos devido à forte centralidade global que atinge praticamente toda a malha central não ser plenamente correspondida pela centralidade local, onde apenas algumas axiais centrais desempenham fortemente este papel. A não existência de outras centralidades locais fortes ainda contribui para este valor não decair ainda mais.

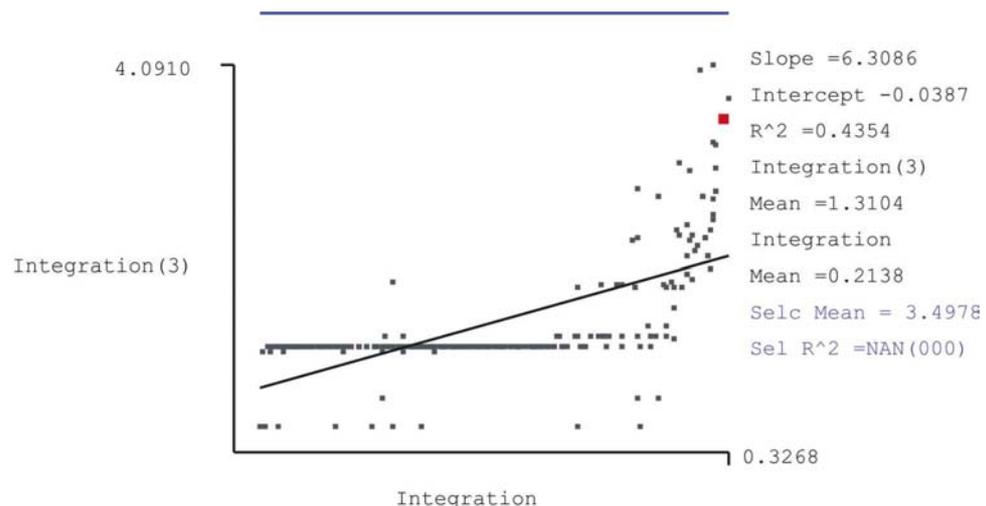
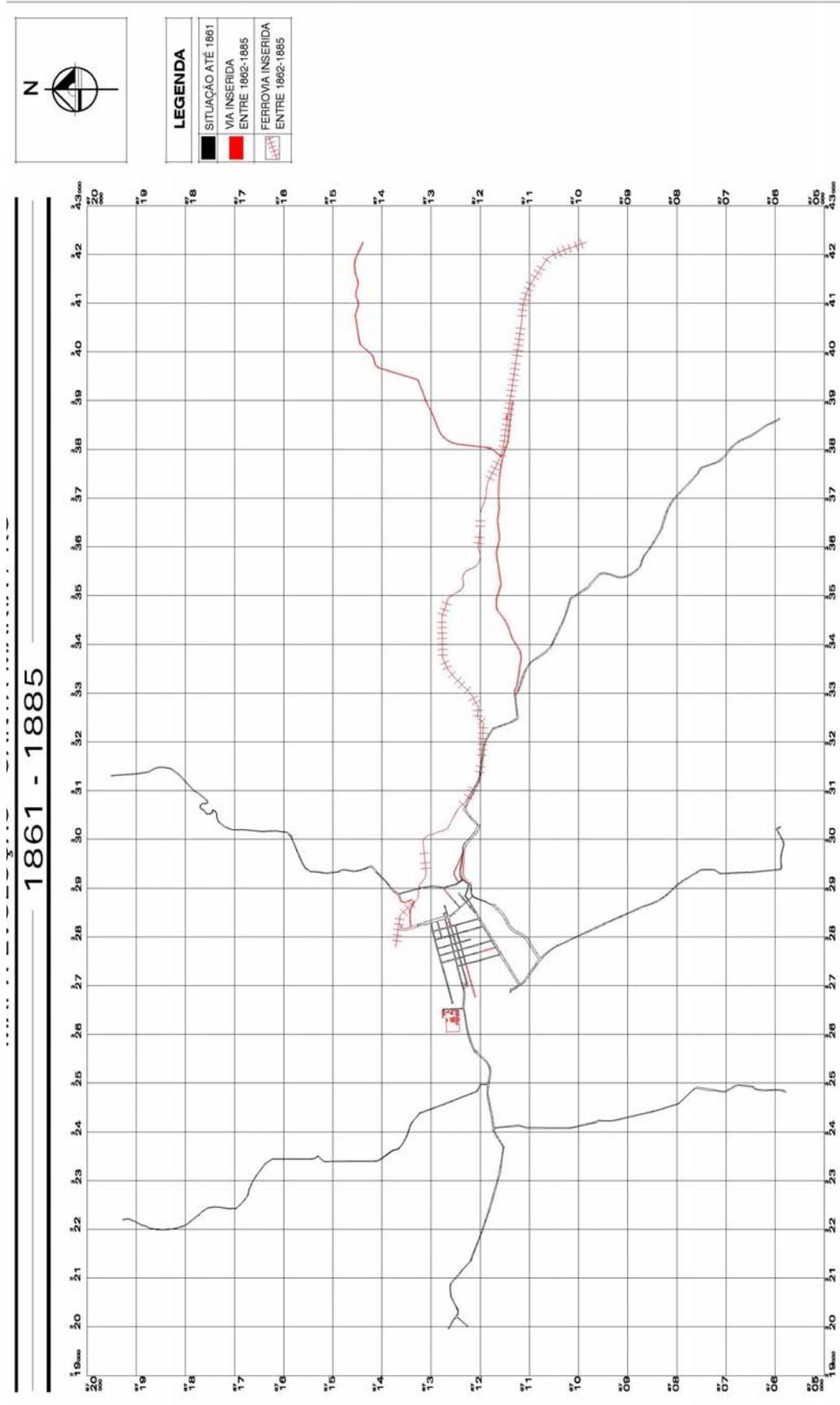
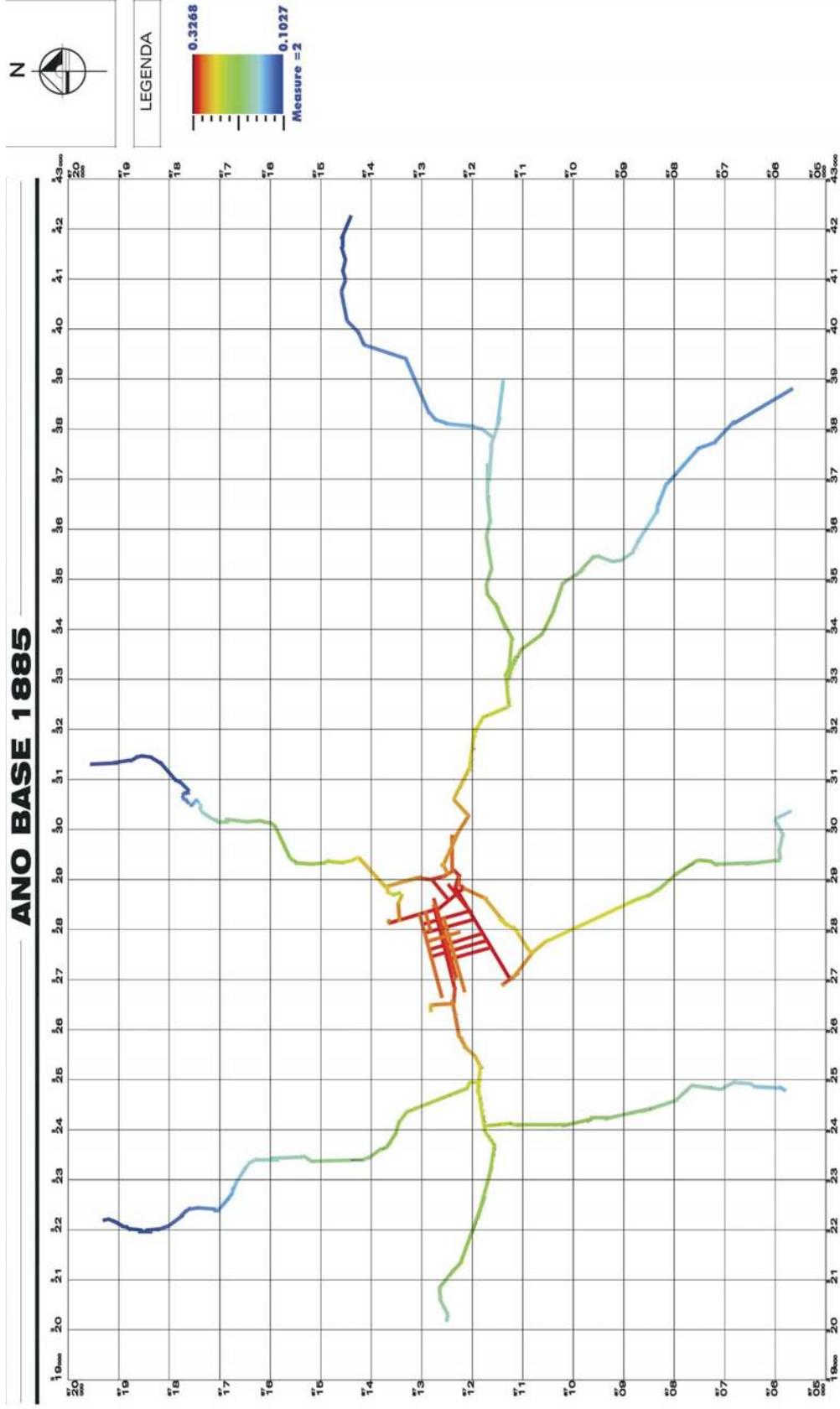


Figura 89. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema

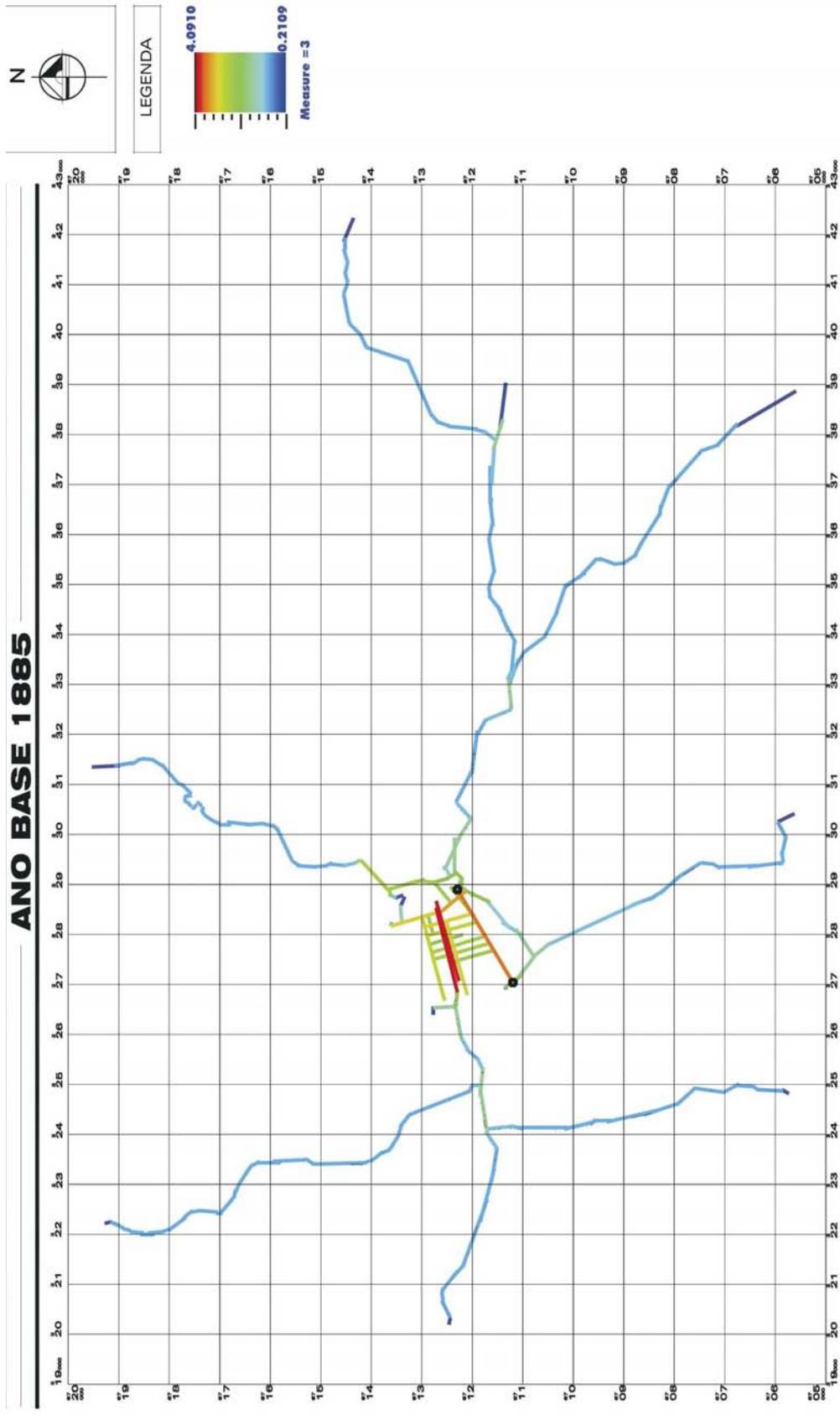
Processado: Axman®



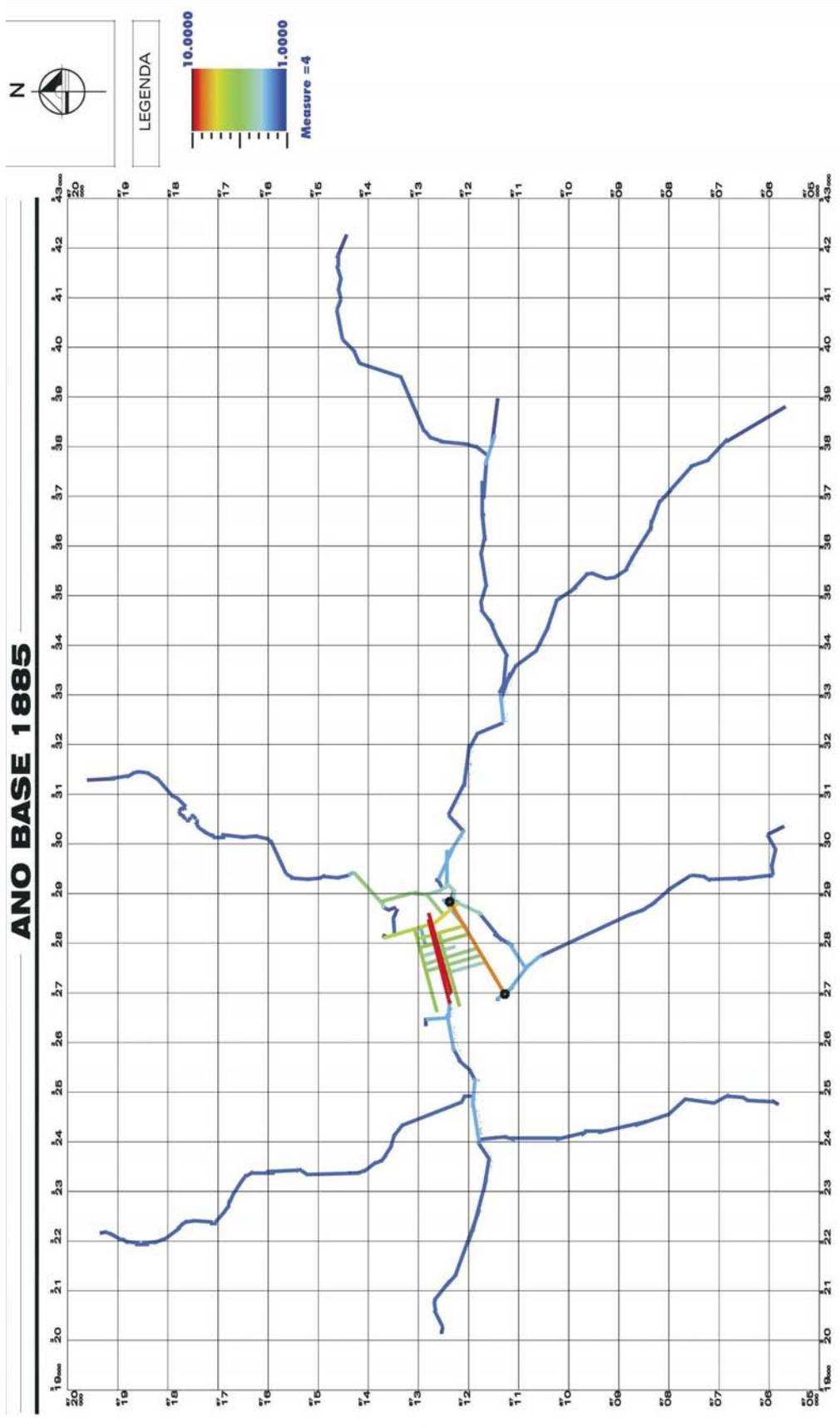
MAPA 21: Mapa de EVU 1861-1885 de Santa Maria . Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 23: Mapa da RN de Santa Maria em 1885. Processado: Axman®



MAPA 24: Mapa da R3 de Santa Maria em 1885. Processado: Axman®



MAPA 25: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1885. Processado: Axman®

4.2.8 Oitavo período (1886 – 1902)-O início da Era da Ferrovia em Santa Maria

Em dezembro de 1888 é demolida a Igreja Matriz e, desde então, Santa Maria deixa de possuir o esquema tradicional das cidades coloniais portuguesas formadas pela praça central com a fachada principal da Igreja Matriz voltada para esta praça.

São computadas cerca de 496 edificações na cidade em 1893 (BELTRÃO, 1958). Em 22 de março de 1896, inaugura-se o Prado Santa-mariense, o qual posteriormente viria a ser o parque Ymembuí, sendo completamente desmantelado anos mais tarde. Neste período é doado um terreno para edificar o mercado público de Santa Maria. O mesmo nunca foi implantado, e o referido terreno é ocupado atualmente pela praça Saturnino de Brito (BELTRÃO, 1958).

Já em 1899, a cidade possuía cerca de 6858 habitantes, sendo que o recenseamento de 1900 apontava 1323 casas e 7506 habitantes para a cidade. Em 1902, somava um pouco mais de 8 mil habitantes, conforme dados da época (BRITO, 1940). Se compararmos a população antes da Ferrovia (3000 habitantes em 400 edificações), observamos que foi expressivo o crescimento demográfico, onde em praticamente 15 anos a população mais que dobra. Ou seja, Santa Maria cresceu, em termos populacionais, mais nestes 15 anos de ferrovia do que em 84 anos anteriores (de 1801 até 1885).

A cidade inicia o ano de 1902 com a promulgação da nova Lei orgânica do Município, visando o regramento da urbanidade Santa-mariense e, em 8 de dezembro do mesmo ano, é lançada a pedra fundamental da nova Igreja Matriz (BELTRÃO, 1958).

4.2.8.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Pela Planta datada do ano de 1902 (ver anexos), de autoria do agrimensor João Nehrer (MARCHIORI E FILHO, 1997), ricamente detalhada, com informações complementares pelo Historiador Romeu Beltrão, observa-se a conformação urbana da época, inclusive com a locação do casario e seus usos.

Os principais núcleos neste período eram: Itararé, Alto da Eira, Vila Rica, Aldeia e Passo da Areia. O Bairro Itararé, situado na zona norte da cidade, junto à estrada do Pinhal e à ferrovia que lhe origina o nome. A Vila Rica, que situava-se nos arredores da Igreja do Rosário. A Aldeia era a região compreendida nos arredores da rua Ipiranga(atual Av. Presidente Vargas e inicialmente denominada de rua da Aldeia). Alto da Eira é uma região

situada na entrada da cidade em um terreno mais elevado. O Passo da Areia é uma região mais afastada, contando com várias chácaras.

Em relação ao período anterior (ver mapa de EVU 1886-1902), o crescimento observado é significativo, principalmente no que diz respeito ao agenciamento de novas áreas até então desconsideradas. A área ao leste da avenida Rio Branco é, então, parcelada, e novas vias são incorporadas ao traçado urbano, seguindo a determinação de manter um padrão retilíneo no alinhamento das novas vias urbanas.

Até este período, a avenida Ipiranga (atual Presidente Vargas) e a rua do Ipê (atual Medianeira) seguiam os seus cursos quase que paralelamente e sem nenhuma via de articulação entre elas. Com a abertura do prolongamento da atual Barão do Triunfo, tanto esta região começou a ser povoada como também era possível acessar aquela área mais facilmente. A região onde, atualmente, situa-se o bairro do Rosário, também começa a ser povoada, mas ainda não parcelado seu solo, o que viria ocorrer somente anos mais tarde. A conexão entre a retícula central do tecido urbano e a avenida Ipiranga agora contava com 6 vias.

Assim, vemos que, ao invés da retícula central continuar a ser desenvolvida, temos um crescimento fora desta premissa quando do parcelamento no entorno da estação férrea ao norte da Av. Rio Branco e dos prolongamento de algumas vias em direção sul rumo à estrada do Ipê ou das Tropas (atual Av. Medianeira). Deste modo, o desenho de Santa Maria como uma grelha regular perfeita começa lentamente a ser desvirtuada embora também nesta zona central, em períodos futuros, também aconteça crescimento por extensão.

4.2.8.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Nos meados da década de 1880, é solicitada para que seja aberta a estrada da Caturrita até a estrada de São Martinho. Este caminho possibilitou um encurtamento na distância entre Santa Maria e São Martinho, e também para a vila de Boca do Monte. Esta medida acarretou o declínio da antiga estrada da caturrita e o florescimento de um novo vetor de crescimento da cidade representado pelo novo traçado desta estrada e que atualmente é a Avenida Borges de Medeiros. A Estrada do Pinhal agora possuía uma variante (atual rua Euclides da Cunha) que a conectava diretamente com a Estrada Geral da Alemoa (atual avenida das Dores), formando um princípio de anel viário leste em Santa Maria. Já os demais caminhos permaneceram com as mesmas conformações de outrora.

O polígono formado pela via férrea ao norte, a estrada da Caturrita ao oeste (atual Borges de Medeiros), a Estrada das Tropas ou do Ipê ao sul (atual Av. Medianeira) e esta nova variante leste inserida neste período, delimitou por muitos anos a zona urbana de Santa Maria. Passaram-se muitos anos até que este polígono central fosse totalmente preenchido e conformasse o atual centro da cidade mas é neste período que temos a delimitação informal destes limites da ocupação de modo que poderíamos fazer uma analogia com os muros de cidades medievais que delimitavam seu perímetro.

A importância destes caminhos, além de possibilitar a articulação da estrutura central com o entorno, tem então uma outra função ao delimitar um certo perímetro urbano além de, quando articulados, como será o caso mais futuramente em Santa Maria, criar uma espécie de anel viário no entorno desta grelha central.

4.2.8.3 Análise sintática da estrutura espacial

O sistema espacial de Santa Maria possuía 372 linhas axiais neste período. Em relação ao período anterior, este número representa um acréscimo de 57,63% de axiais no sistema, sendo o mais expressivo crescimento axial registrado até então. A maior parte das axiais refere-se à então estrada da Caturrita mas, há um significativo acréscimo de axiais na estrutura espacial central também. As medidas sintáticas neste período são:

4.2.8.3.1 Integração Global média do sistema (RN):

O valor da RN neste período é de 0,2326 apresentando uma variação positiva de 8,79% em relação ao período anterior. Este crescimento deve-se a vários fatores como, por exemplo, o investimento feito na articulação entre várias partes do sistema até então precariamente conectadas, como a estrada das Tropas, que se articulava apenas com a rua do Acampamento e agora possui três pontos de contato com o núcleo sintático. Os prolongamentos de vias centrais proporcionaram maior regularidade à grelha, onde a maioria possui amplo alcance e alta conectividade interna (ver mapa da RN do período). A articulação com o exterior também melhorou ao se ter cinco pontos de articulação com o entorno, em que a nova estrada da Caturrita ganha peso sintático importante ao articular-se diretamente com duas das axiais mais integradas do sistema, representadas pelas axiais das ruas Venâncio Aires e Doutor Bozzano. Mas a estrutura espacial ainda contém alguns problemas que impedem de a RN ser mais elevada. Embora se tenham axiais mais longas na grelha, falta uma articulação mais direta com o entorno, pois é realizada por arranjos lineares muito fragmentados por axiais de pequeno alcance. Assim, continua a grelha central mais regular e um entorno formado por verdadeiros arranjos labirínticos lineares dos caminhos que a

conectam com o entorno. Esta condição faz com que a profundidade mantenha seu valor elevado neste período também.

4.2.8.3.2 Integração Local média do sistema (R3):

A integração local R3 tem o valor de 1,5227, representando um aumento de 16,50% em relação ao período anterior, e constituindo-se na maior variação positiva de R3 de todos os períodos. Esta variação ocorre devido ao forte investimento feito na malha central, onde certas axiais ganham forte peso sintático ao conectar mais fortemente esta malha central. Se temos, por um lado, uma RN relativamente baixa, onde o núcleo é forte globalmente, mas seus arredores são segregados (ver mapa da RN do período), temos a integração local sendo fortemente favorecida pelo arranjo regular da malha interna. Assim, todas as modificações que visem aumentar estas qualidades de regularidade e conectividade interna, acabam por favorecer a R3 do sistema. Temos neste período o destaque para a então rua do Comércio (atual doutor Bozzano) e a Av. Ipiranga (atual Presidente Vargas), embora pelo menos dez axiais tenham forte valor de integração local.

4.2.8.3.3 Conectividade:

Assume o valor de 2,8441, tendo variação positiva de 16,12% deste período em relação ao anterior. É a maior variação positiva em toda a história sintática de Santa Maria. Como vimos anteriormente, quando também ocorre a maior variação positiva de R3 e um leve acréscimo na RN, podemos observar que estes fatos estão intimamente encadeados com o aumento da conectividade no sistema. A adição da estrada da Caturrita que, como as demais, possui arranjo linear, com conectividade média de duas conexões por axial, força a média a manter-se ainda abaixo do valor 3, mas as poucas axiais inseridas na estrutura central e, principalmente no prolongamento de algumas existentes, possibilitaram este aumento da conectividade média e conseqüentemente auxiliaram a integração nas duas escalas. Assim, em termos de padrão de conectividade no sistema (ver mapa de conectividade do período), vemos o que se repete desde os primórdios do assentamento, onde temos, de um lado, as estruturas dos caminhos com conectividade baixa, e um núcleo formado pela grelha regular, com conectividades altas de até 15 conexões.

4.2.8.3.4 Inteligibilidade do sistema:

Após um grande ganho de inteligibilidade ocorrida no período anterior, neste agora há um decréscimo de 04,20%, atingindo o valor de 0,2871. Ainda são valores muito baixos de inteligibilidade, mas o que ocorre é que temos que as informações do sistema sobre sua estrutura não são plenamente confiáveis, ou seja, continua-se, devido principalmente aos caminhos labirínticos, tendo-se uma informação de RN variável, mas sem corresponder com a conectividade, ou seja, a correlação é muito pobre ainda.

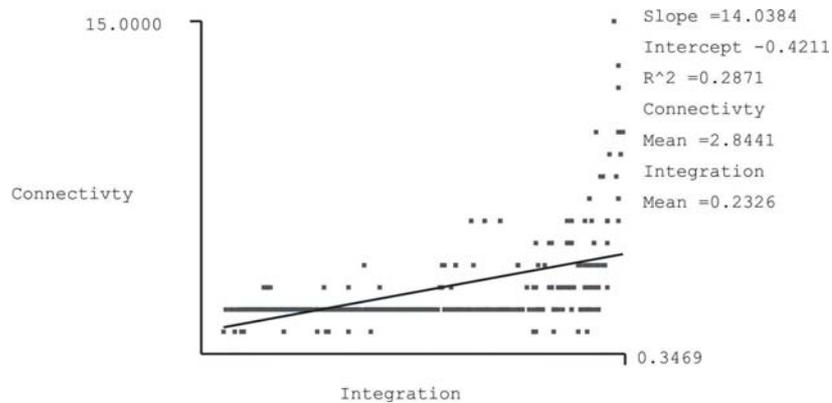


Figura 90. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.2.8.3.5 Sinergia:

Neste período, a sinergia possui valor de 0,4526, com variação positiva de 3,95% em relação ao anterior. O forte incremento na integração local foi seguido por um incremento na escala global, embora em menor intensidade, mas operando concomitantemente. Assim, cada vez mais o núcleo da grelha reforça-se nas duas escalas de integração, pois, se observarmos os mapas de integração das duas escalas, podemos ver claramente que a grelha regular possui forte centralidade nas duas escalas.

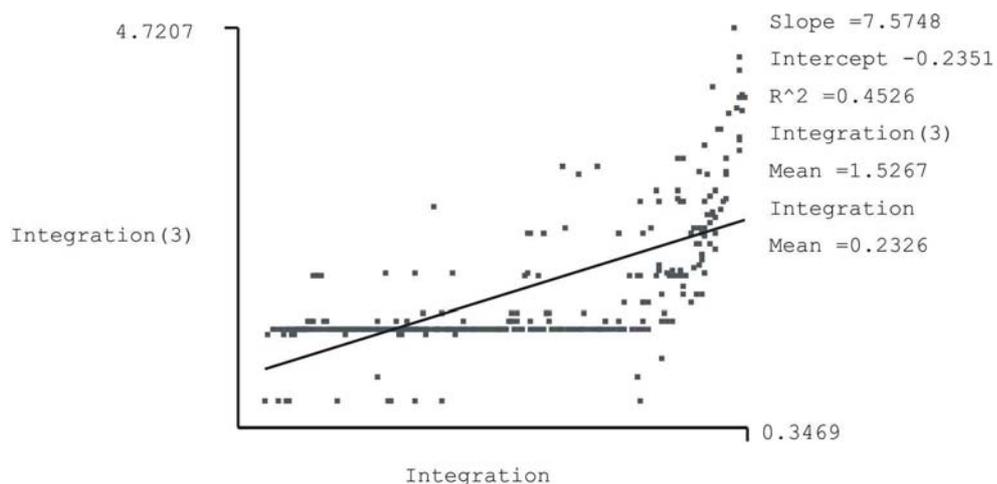
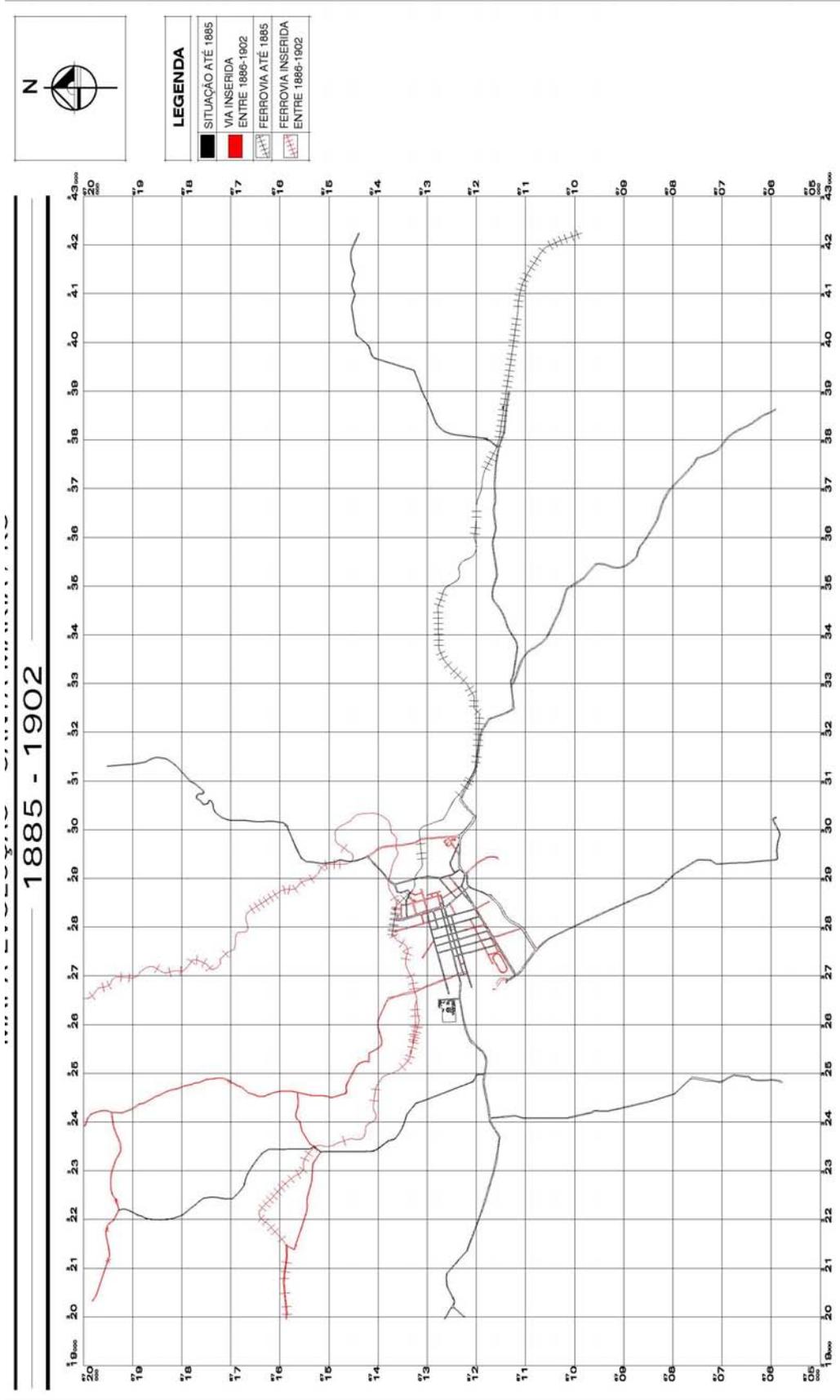
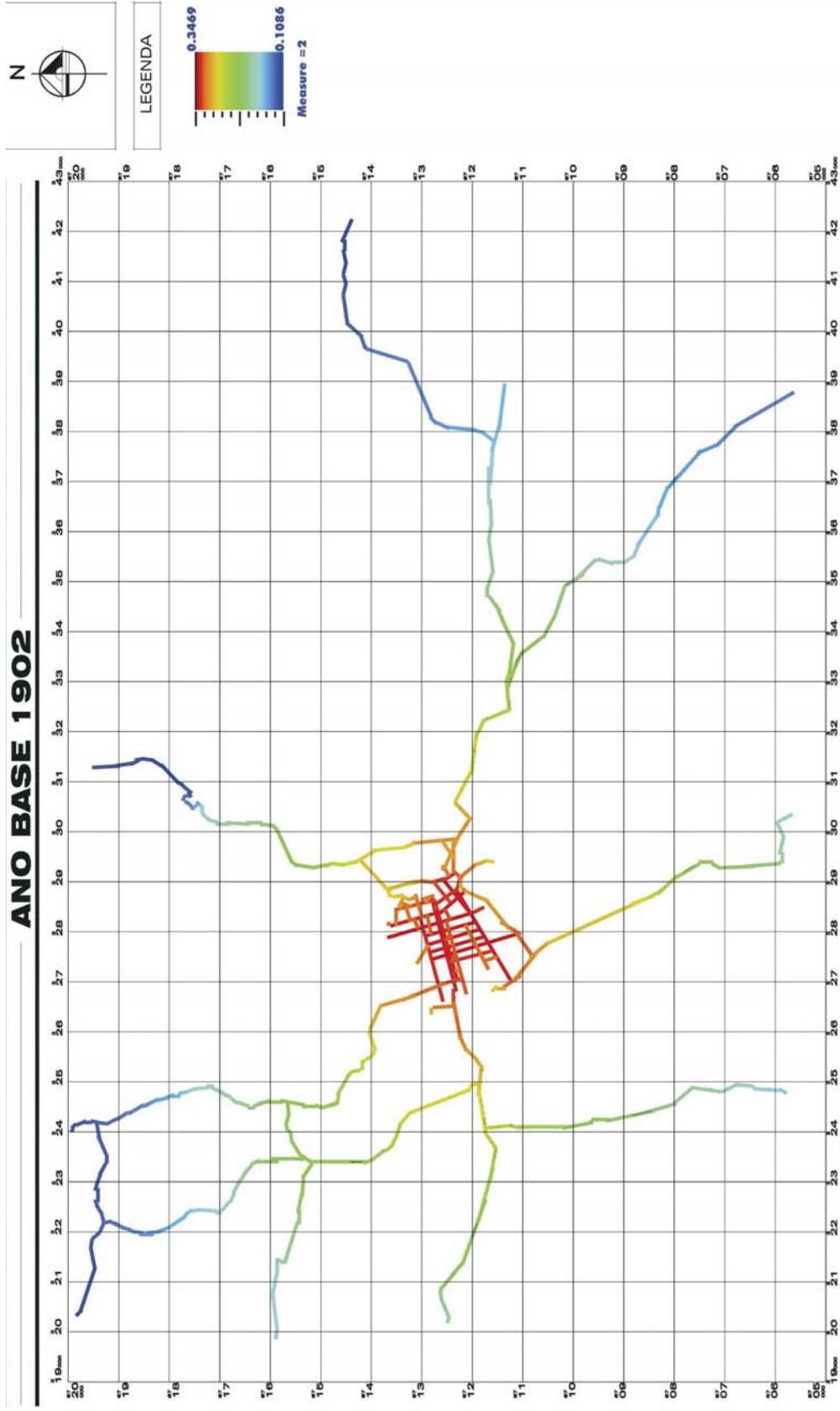


Figura 91. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema

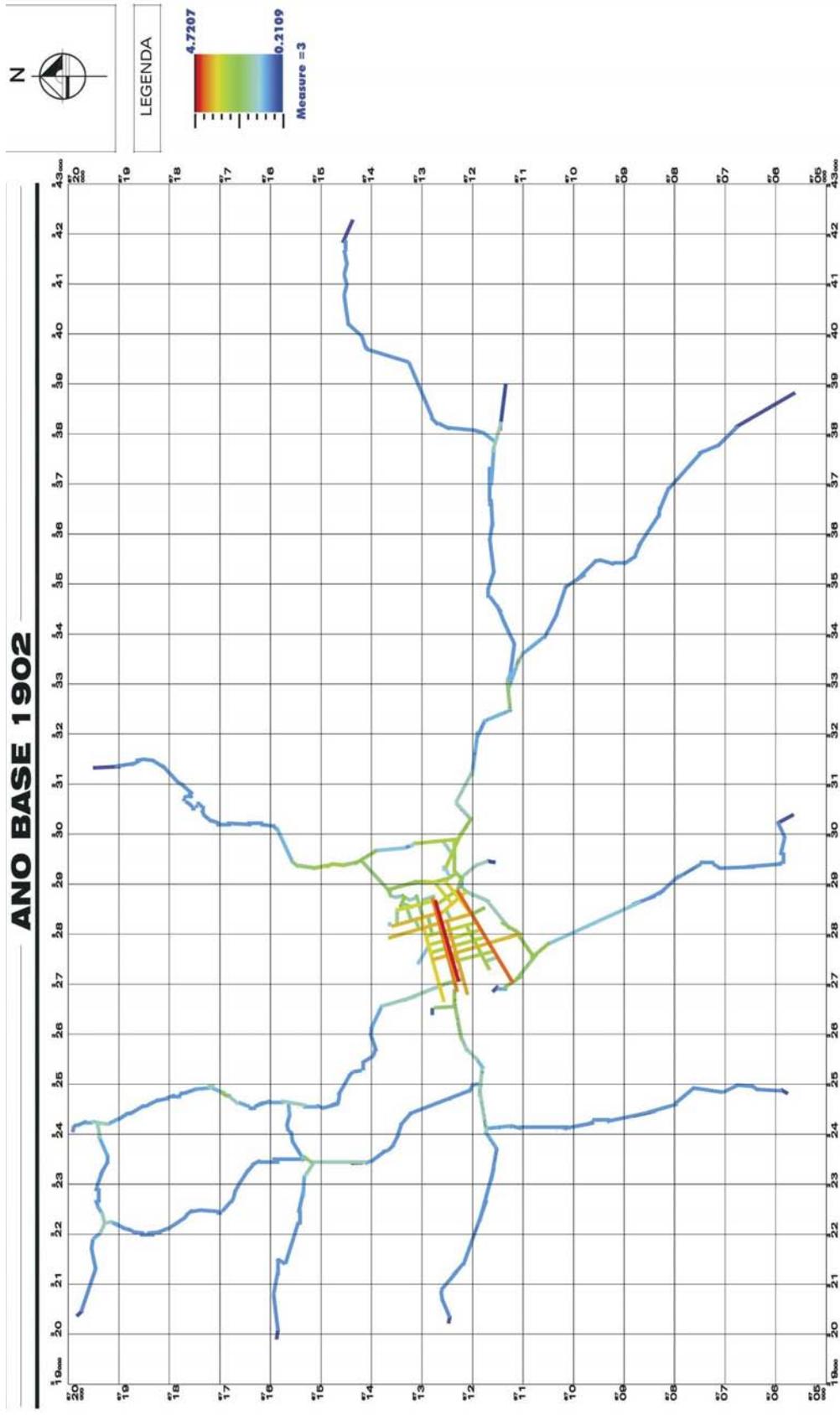
Processado: Axman®



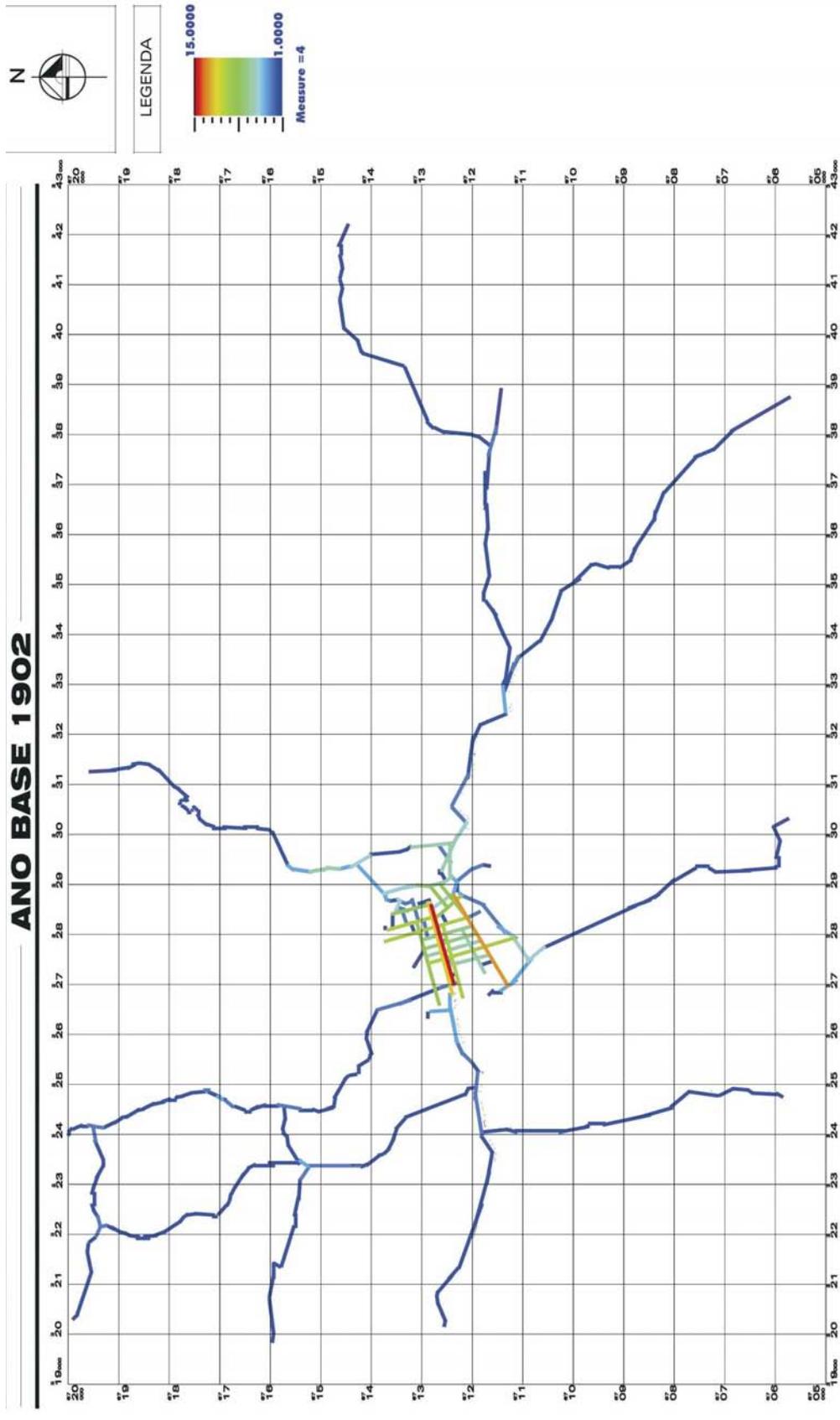
MAPA 26: Mapa de EVU 1885-1902 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 27: Mapa de RN de Santa Maria em 1902. Processado: Axman®



MAPA 28: Mapa da R3 de Santa Maria em 1902. Processado: Axman®



MAPA 29: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1902. Processado: Axman®

4.2.9 Nono período (1903 – 1914)-A cidade no novo século

Santa Maria inicia o ano de 1903 com uma estimativa de população de cerca de 8.256 habitantes, dobrando este número ao final deste período, no ano de 1914, com a cidade comportando cerca de 17574 habitantes, conforme estimativas da Intendência Municipal (BRITO, 1940). Já em 1906 contabiliza-se 1604 prédios na zona urbana de Santa Maria (BELTRÃO, 1958). Este crescimento pode ser creditado ao advento da ferrovia e o grande movimento ocasionado pelo entroncamento ferroviário na cidade.

4.2.9.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Em 1912 iniciam-se os trabalhos de alargamento e prolongamento da Avenida Rio Branco . (BELTRÃO, 1958) o que aliado ao movimento da estação férrea vem a contribuir para sua consolidação como importante eixo da vida local observado principalmente pelos inúmeros casarões e prédios comerciais no seu entorno.

Se há este investimento nos espaços públicos da avenida Rio Branco, há também o contrário por parte do Poder Público principalmente em relação às praças da cidade, um fato não novo na história de Santa Maria. Assim, a praça Tiradentes, defronte da Intendência, deixa de existir em 1913, sendo loteada e abertas duas novas ruas. É a segunda praça a ser suprimida em Santa Maria. As principais praças da época e que ainda resistiam ao ímpeto de parcelamento: Praça Ipiranga, Saldanha Marinho, Júlio de Castilhos³², Republica e Tiradentes³³. Ao todo são 33 ruas, 7 praças, 2 logradouros públicos na zona urbana.

Santa Maria atinge o ano de 1914 com um tecido urbano mais extenso do que estava planejado naquele distante ano de 1861. O planejamento de então abarcava uma grelha, cuja forma é completada neste período, com seus limites sendo os seguintes: ao norte a rua Silva Jardim, ao oeste a rua Visconde de Pelotas, ao sul a avenida Presidente Vargas, ao leste o conjunto rua do Acampamento e avenida Rio Branco. Como dito anteriormente sobre o polígono que irá regular durante muito tempo a forma da malha central, neste período ainda se está longe de atingir aqueles limites.

Neste período são acrescidos cerca de 20 trechos de vias urbanas, representando novas ruas e prolongamentos de existentes. Em comparação com o período anterior (ver mapa de EVU 1902-1914), as mais significativas alterações no tecido urbano estão localizadas nas zonas oeste e norte da cidade. Na zona oeste, junto à avenida Borges de Medeiros, há a

³² Situada na confluência da estrada do Pinhal com a estrada da Alemoa.

abertura de novas vias, em um parcelamento que se assemelha a um loteamento, mas os dados que constam no cadastro da Prefeitura reportam apenas 38 lotes em um parcelamento aprovado em 1927, denominado Vila Independência, sendo então, apenas um desmembramento dentro de quarteirões já existentes..

Na zona norte há a abertura de diversas vias, possibilitando uma conformação espacial mais estruturada daquele que viria a ser o embrião do bairro Itararé, consequência de um crescimento urbano verificado nesta área desde o período anterior, onde os limites urbanos foram estendidos de modo a incluir toda esta zona na área urbana e demonstra a força que a ferrovia exerceu no crescimento da cidade. Esta zona norte passa a ser parcelada e ocupada principalmente por pessoas ligadas ao setor ferroviário.

4.2.9.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Neste período não ocorreram modificações significativas na estrutura dos caminhos, em comparação com o período anterior. As mesmas vias que interligavam Santa Maria com o entorno, estabelecidas anteriormente, mantiveram tanto sua estrutura quanto sua articulação com a cidade.

4.2.9.3 Análise sintática da estrutura espacial

A estrutura do assentamento urbano de Santa Maria possuía 386 axiais, apresentando um acréscimo de 3,76% em relação ao período anterior. Foram acréscimos ocorridos no núcleo do assentamento, onde temos algumas axiais sendo entendidas e obtendo mais alcance e elevando seus valores sintáticos. É um período de complementação da grelha que forma o núcleo sintático do sistema espacial do assentamento.

4.2.9.3.1 Integração Global média do sistema (RN):

O valor sofre um acréscimo de 4,98%, alcançando um valor de 0,2442. Estas pequenas alterações aqui introduzidas são de importante valor sintático, ao proporcionar maior regularidade à malha e alcance das axiais, possibilitando uma maior conectividade interna do sistema, o que acarretou o aumento da RN. A estrutura regular do assentamento de Santa Maria possui uma RN alta. A grelha xadrez central possui uma integração global alta, o que é possível verificar observando o mapa de RN do período. Os valores relativamente baixos são devidos às estruturas dos caminhos, que consistem um forte peso de profundidade ao sistema. Mas o assentamento em si é altamente integrado globalmente, fato este construído lentamente

³³ Suprimida em 1913

quando do preenchimento da malha regular com axiais e prolongamentos que agregaram integração, ou seja, elementos que articularam melhor a malha. Observa-se no mapa de RN do período que uma boa parte dos caminhos já recebe valores mais elevados de RN, quando próximo à grelha regular. Em termos de profundidade, vemos que há uma nova queda (-2,59%) em relação ao período anterior, queda esta advinda das modificações espaciais que prezam a regularidade, principalmente na área central.

4.2.9.3.2 Integração Local média do sistema (R3):

Os valores têm uma elevação de 1,49%, atingindo o valor de 1,5495. Localmente, a malha, dada sua regularidade, mantém uma elevada integração. As axiais que entrelaçam mais a malha, isto é, possuem maior alcance interno com alta conectividade, possuem as maiores integrações. A então rua do Comercio (atual Dr. Bozzano), a av. Ipiranga (atual Presidente Vargas) e a rua Floriano Peixoto detêm as maiores integrações locais no período. A Av. Rio Branco e a rua Venâncio Aires também possuem valores elevados, enquanto que a rua do Acampamento, mesmo com sua importância como rota de acesso ao centro, dado seu curto alcance e baixa conectividade, pois situa-se um pouco a parte da grelha propriamente dita, não assume valores tão elevados, mas possui grande importância social para a cidade, juntamente com as ruas Venâncio Aires, Doutor Bozzano e Rio Branco. Estas vias formam uma espécie de esqueleto principal, onde a vida econômica da cidade articula-se.

4.2.9.3.3 Conectividade:

As alterações na estrutura espacial, onde basicamente consistiram em prolongamentos de axiais, possibilitou um acréscimo de 2,74%, atingindo o valor de 2,9223, sendo o último período onde os valores situam-se abaixo deste patamar. Deste modo, aumentar o alcance das axiais, possibilitando uma maior conectividade, auxilia, indiretamente, para uma maior integração do sistema. As vias que detêm as maiores R3 são exatamente as que possuem as maiores conectividades, isso porque são medidas dependentes, de abrangência local.

4.2.9.3.4 Inteligibilidade do sistema:

Ocorre um aumento de 11,73% na inteligibilidade, a qual atinge o valor de 0,3208. Esta situação é provocada pela inserção de maior regularidade e novas linhas em áreas altamente integradas. Há um reforço da integração nas linhas mais conectadas, embora o que ainda ocasiona uma baixa inteligibilidade é a estrutura linear e labiríntica dos caminhos, como podemos ver no diagrama de dispersão abaixo, onde vemos uma série de axiais com um mesmo valor de conectividade e vários graus de RN. Assim, não há uma informação coerente ao usuário do sistema, principalmente porque temos duas estruturas diferentes em termos de arranjo espacial e comportamento sintático. Mesmo assim, este é o período onde a inteligibilidade em Santa Maria atinge o valor mais alto, principalmente porque a grelha

central está praticamente completa, acarretando uma alta conectividade e forçando a RN aumentar nesta área. Como nesta zona há praticamente regularidade e linhas com grande alcance, se eliminássemos as estruturas labirínticas e irregulares dos caminhos periféricos, a inteligibilidade seria ainda mais alta.

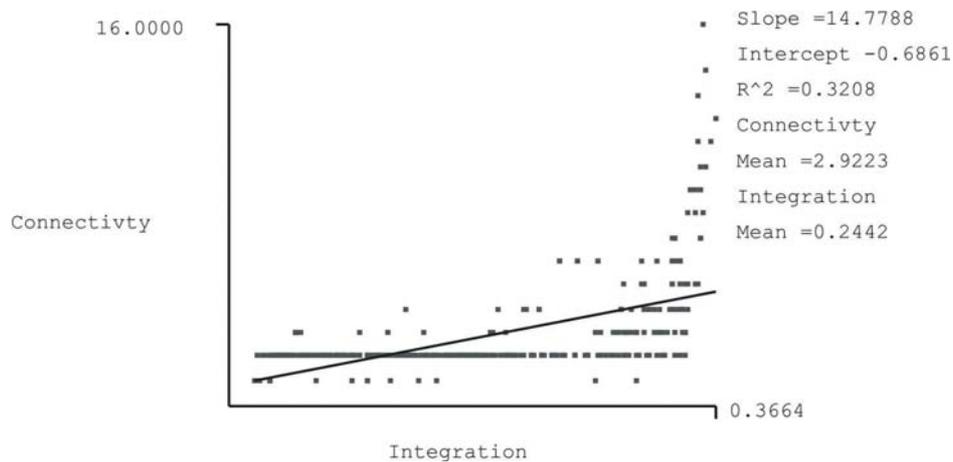


Figura 92. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.2.9.3.5 Sinergia:

Atinge 0,4905 neste período, tendo uma alta de 8,37% em relação à sinergia do período anterior. Isto reflete a consolidação da malha regular central como centro das integrações nas escalas local e global.. Podemos observar nos mapas de integração deste período que ainda não há uma convergência total entre as integrações, pois vemos no mapa da RN um espalhamento da integração por uma área maior que a da R3. Vemos contudo que as centralidades locais ocorrem na mesma região que a da RN mas ainda não há uma correspondência mais ampla entre as duas escalas de integração que pudesse elevar os valores da sinergia a patamares mais altos. Se observarmos no diagrama de dispersão (figura 92) vemos inclusive diversas axiais em um patamar de R3 mas com diferentes níveis de RN, o que não contribui para maiores sinergia.

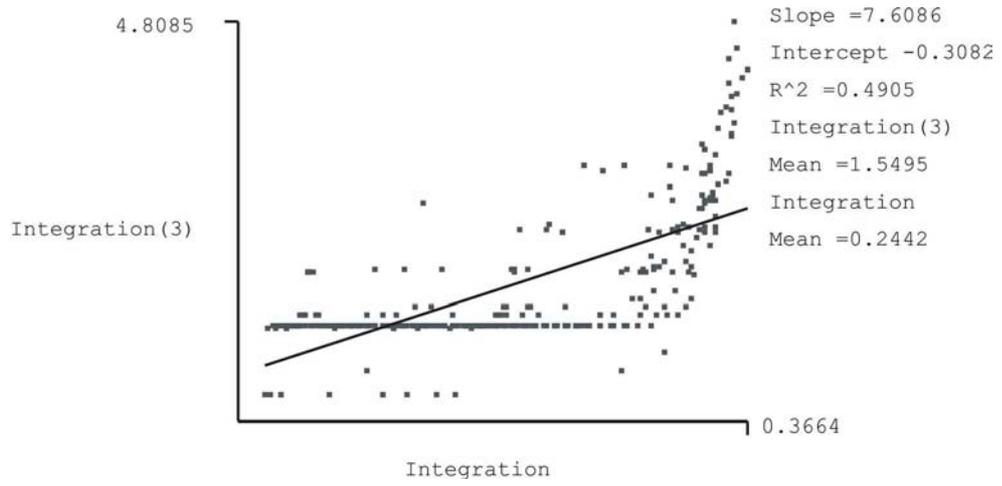
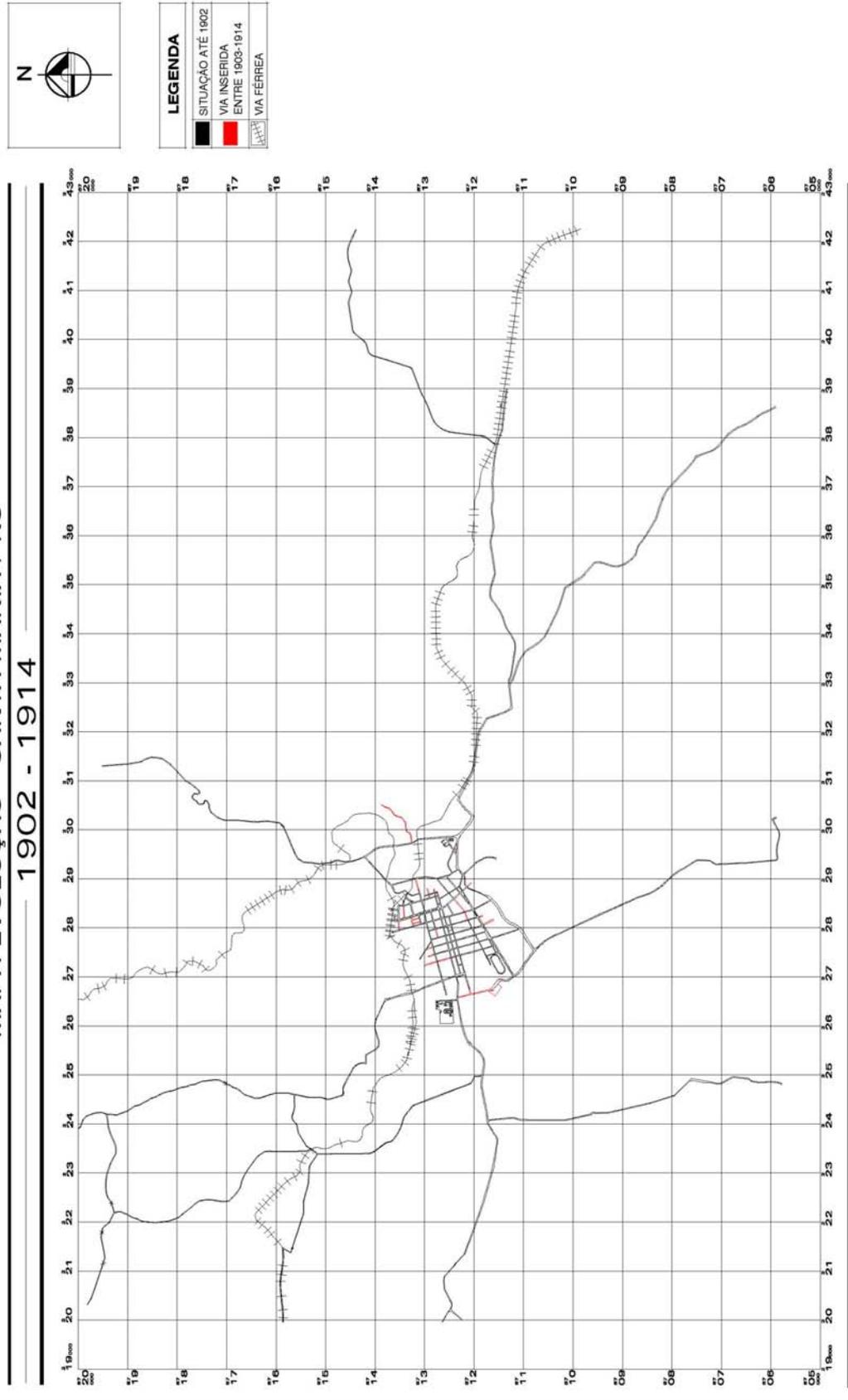
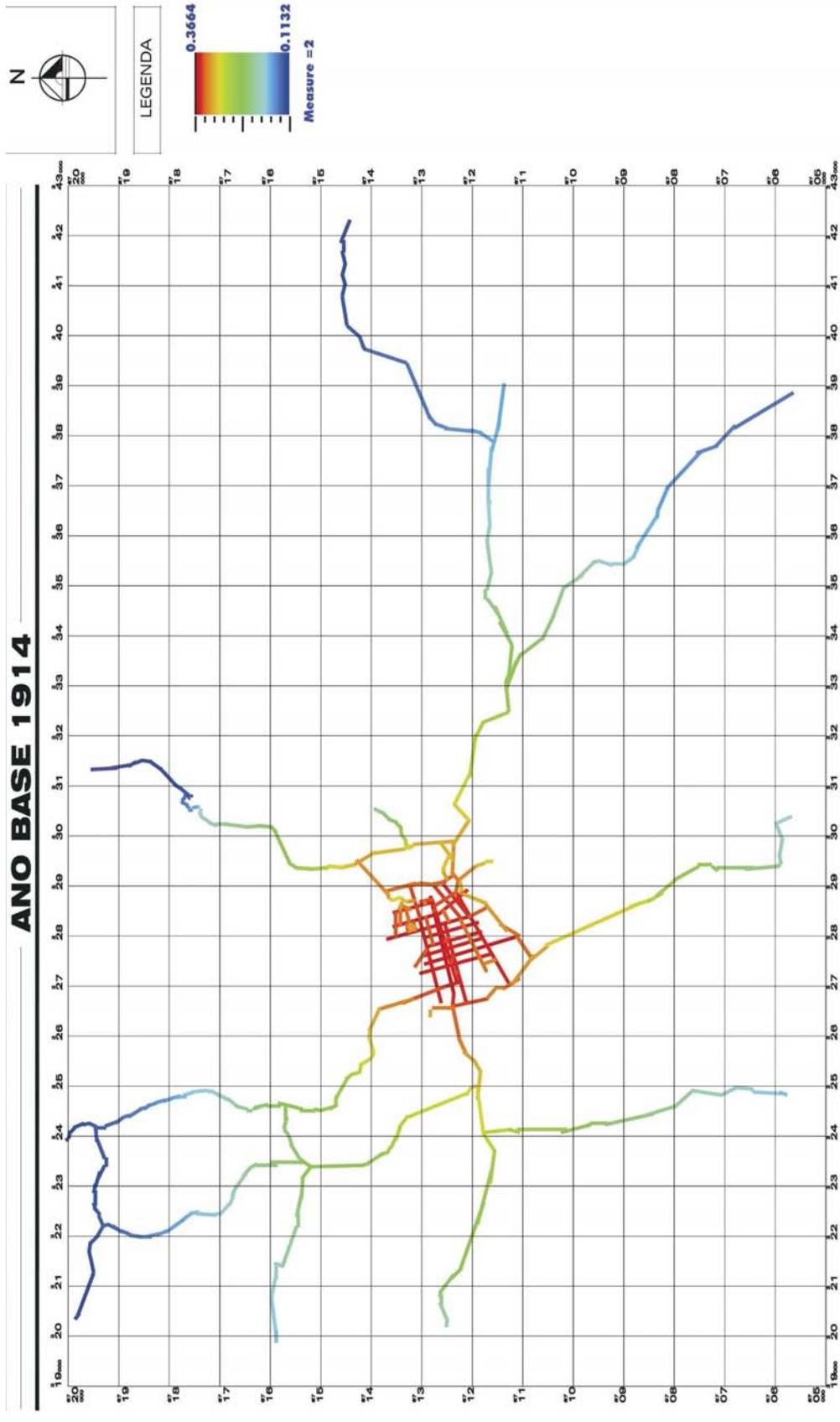


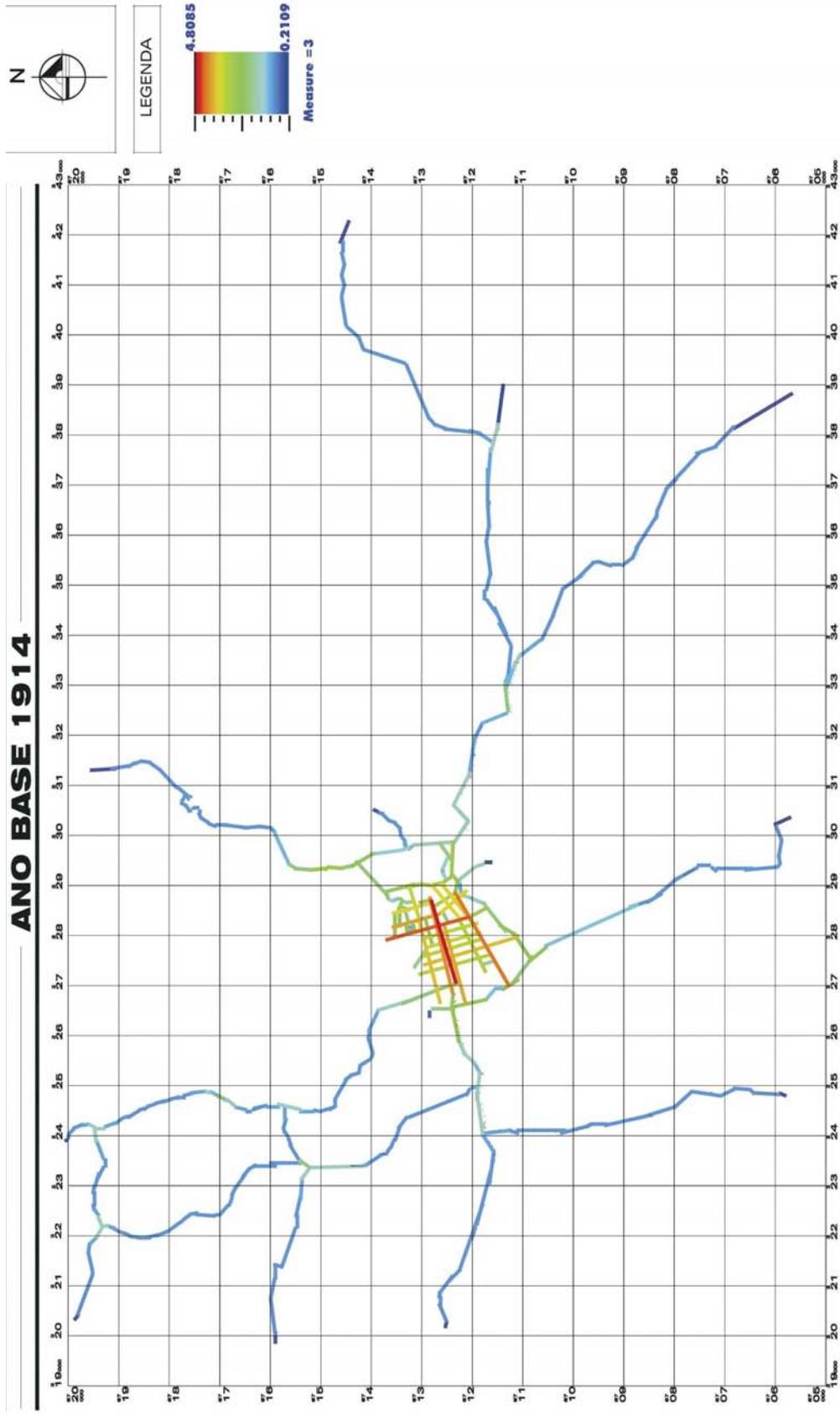
Figura 93. Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema
Processado: Axman®



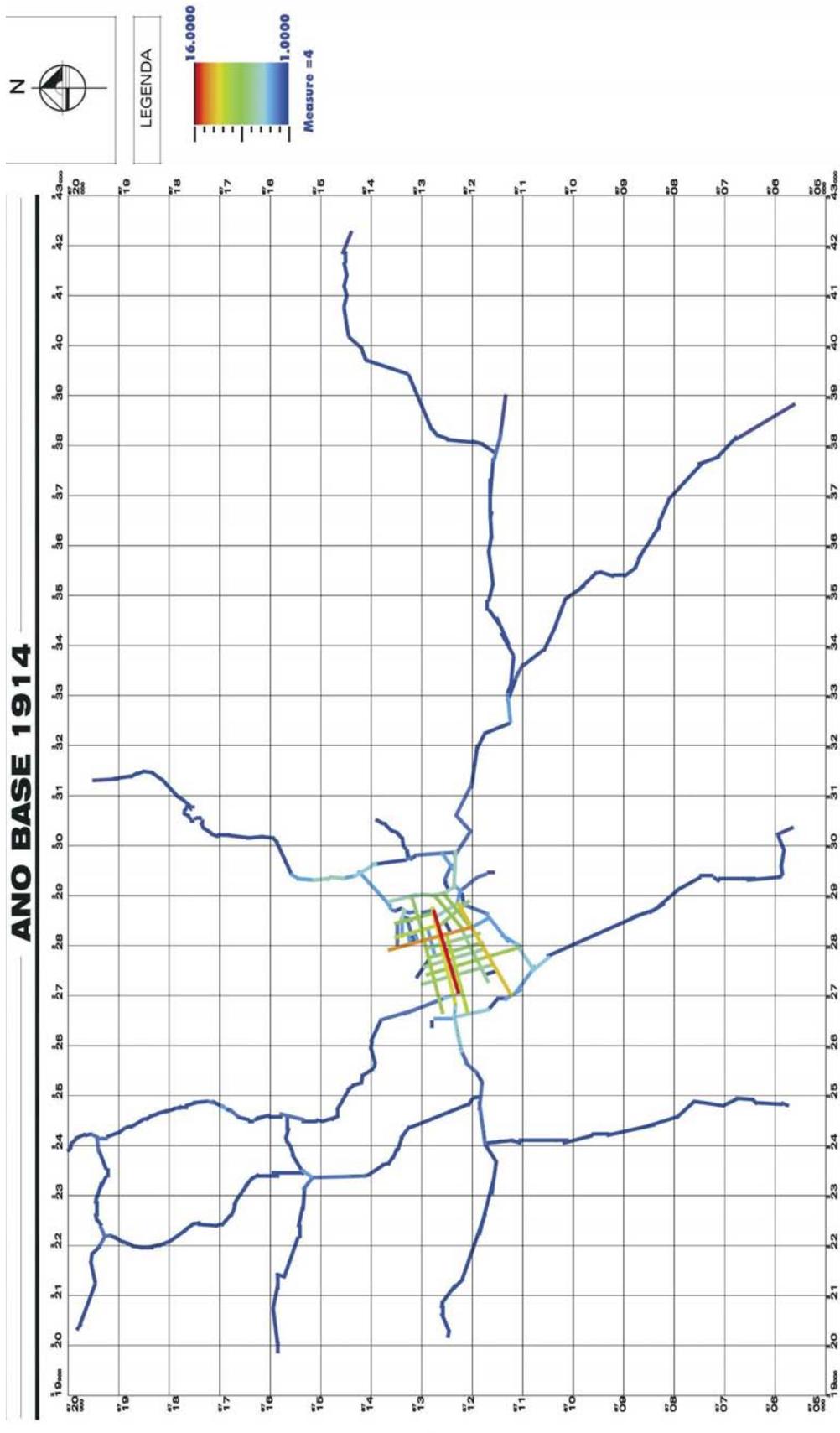
MAPA 30: Mapa de EVU 1902-1914 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 31: Mapa da RN de Santa Maria em 1914. Processado: Axman®



MAPA 32: Mapa da R3 de Santa Maria em 1914. Processado: Axman®



MAPA 33: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1914. Processado: Axman®

4.3 EVOLUÇÃO URBANA DE SANTA MARIA – FASE 2

Esta fase compreende desde o primeiro período histórico onde oficialmente, pelos registros da Prefeitura de Santa Maria, iniciou-se a implantação de loteamentos.

4.3.1 Décimo período (1915 – 1933)-O início dos loteamentos em Santa Maria

Em 1916, Santa Maria era considerada uma das cidades mais prósperas do Estado. Isso pode ser constatado por meio de uma descrição acerca do panorama econômico da cidade datada de 1916 e constante na obra *O Estado do Rio Grande do Sul* (MARCHIORI E FILHO, 1997, p.174), na qual afirmava-se que "a grande força deste município baseia-se sobre a variedade de fontes de sua riqueza". Fomentado pelo forte setor ferroviário, vários tipos de atividades econômicas prosperam na zona urbana. O movimento na cidade propiciava o surgimento de hotéis, bares e restaurantes, muito em função do alto movimento da estação férrea e da população crescente em função do advento da ferrovia.

Com uma população estimada em torno de 17.500 habitantes em quase 3000 edificações (BRITO, S., 1940), a cidade contava com quatro instituições bancárias e dois órgãos de imprensa escrita locais. Em 1918, o então intendente municipal Dr. Astrogildo de Azevedo, contrata o Engenheiro Francisco Saturnino Rodrigues de Brito para a elaboração do projeto de saneamento da cidade (BELTRÃO, 1958).

Nesta época, a agropecuária, a indústria e, principalmente, o comércio, contribuíam para que a cidade se desenvolvesse rapidamente. Mesmo com esta florescente economia, Santa Maria chega no ano de 1920 sem ter, contudo, atingido um grande desenvolvimento industrial (CUSANO, A. 1920 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997, p.188), o que, de certa maneira, nunca se revelou como a verdadeira vocação econômica de Santa Maria.

Sua população em 1920 atinge cerca de 54.960 habitantes, lotados em 7.695 casas em todo o município (CUSANO, A. 1920 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997, p.188). Já no perímetro urbano, em 1921, havia cerca de 15.802 habitantes ocupando cerca de 2.905 casas (COSTA, A. R.. 1922 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997, p.198).

Em 1929, após mais de dez anos depois de projetadas as obras de saneamento público, é realizada a licitação e contratada a empresa uruguaia Weyss & Freitag para a execução das referidas obras, que ficaram prontas tempos depois (RECHIA, 1999). Em 1931, é fundada a Faculdade de Farmácia de SM, sob os auspícios da Sociedade de Medicina de SM que seria o embrião da atual Universidade Federal de Santa Maria (RECHIA, 1999).

4.3.1.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Neste intervalo de tempo, a cidade apresenta um expressivo crescimento em termos de espaço agenciado ao uso urbano. O tecido urbano apresentava nos primórdios da década de 20 cerca de 33 ruas e 5 praças³⁴. Com o passar dos anos, a cidade praticamente duplica seu traçado viário, ao contabilizar cerca de 66 ruas no ano de 1933 (BELÉM, 1989).

Este aumento expressivo apresentado neste período era visto por alguns como um crescimento desordenado da mancha urbana (BARTOLOTTI, D, 1930 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997, p.198). A cidade, que durante muito tempo se resumiu a sua zona central, facilmente reconhecida pelo traçado quadricular, desde o período anterior já apresentava amostras de sua expansão para além do perímetro central.

Algumas vias mantêm seu caráter de importância, tal como a rua do Acampamento e a rua Doutor Bozzano, que detêm a maioria das casas comerciais da cidade. A rua Venâncio Aires, que se constitui em um eixo da cidade, sendo a via de entrada e saída com a região oeste. Outras vias, como a rua Silva Jardim, a avenida Ipiranga (atual presidente Vargas), a avenida Domingos de Almeida (atual Avenida Dores), a rua Benjamin Constant e a rua Visconde de Ferreira Pinto, esta última no bairro Itararé, também são importantes vias de comunicação.

Neste período, o crescimento urbano é visto em praticamente todas as regiões da cidade. Na retícula central, mais algumas vias são incorporadas ao traçado existente, algumas seguindo o preceito de continuidade do traçado reticular secular, e em outras partes, não. Nas demais regiões, o crescimento é acentuado devido à presença dos loteamentos, que começam a despontar neste período.

A diferença entre este período e o anterior reside no fato de que, neste período, o processo de crescimento ocorreu tanto no perímetro central, como que “completando” a retícula, quanto também ocorreu expansão significativa fora deste núcleo central.

4.3.1.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

A principal alteração significativa apresentada neste período foi o surgimento de mais uma via de acesso para a cidade, na zona oeste. Até então, apenas a rua Venâncio Aires (antiga estrada do Passo da Areia) é referida como a saída oeste da cidade.

³⁴ Na verdade eram 6 praças. Provavelmente, como a planta da primeira zona indica, para fins estatísticos, somente esta área era considerada urbana. Com isso, a praça Júlio de Castilhos situada na zona leste fora deste perímetro, foi desconsiderada.

Neste período, conforme foi apurado nos mapas da época, foi reformulada e aberta ao tráfego regular de veículos a estrada que, saindo da região do cemitério municipal, pelo alinhamento da atual avenida 2 de Novembro, seguia pelo alinhamento da atual avenida Maurício Sirotsky Sobrinho, na direção sudoeste. Esta estrada talvez deva ter sido aberta, realmente, somente neste período, pois une a cidade à região do antigo Parque de Aviação, que havia sido instalado nesta época. Durante muitos anos, esta via serviu de rota para Rosário do Sul e São Gabriel, sendo, posteriormente, preterida em função da abertura da BR 158.

Outra via, em cujas cercanias futuramente vários loteamentos serão implantados, será a estrada que ligava a localidade de São José ao Passo do Arenal. Neste período, pela primeira vez é referida a existência de uma antiga estrada que provinha do Passo Velho do Arenal, passava pela localidade de São Geraldo e chegava em São José (BELTRÃO, R., 1958, p. 154), daí sua inclusão apenas agora neste período nos mapas de evolução. As demais vias de acesso, bem como a articulação destas com o tecido existente, permaneceram inalteradas neste período.

4.3.1.3 Os loteamentos implantados neste período

Consta ao ano de 1916 o primeiro loteamento de Santa Maria, denominado Vila Ponte Seca. Nos dados obtidos junto à Secretaria de Planejamento Urbano de Santa Maria (SEPLAN/PMSM), constava apenas a data da planta original como sendo de 1916. Contudo, não havia a informação exata acerca de sua aprovação e implantação.

Neste décimo período histórico, contabilizou-se cerca de 21 loteamentos implantados, na sua totalidade ou parcialmente, perfazendo um total de 184,94 ha parcelados (ver tabela abaixo).

Tabela 12. Loteamentos implantados no período.

ID	LOCALIZAÇÃO BAIRRO³⁵	LOTEAMENTO	ÁREA Ha
220	Itararé	Felipe J. Borges	0,62
246	N.S. Rosário	Ruas Aristides Lobo e Ernesto Beck	4,26
120	Patronato	Vila Celso Teixeira	2,96
1	Itararé	Irmãos Link Ltda.	41,20
42	Centro	V. Astrogildo de Azevedo	3,59
164	N.S. de Lourdes	Vila Barão de Nonoay	14,16
136	N. S. Medianeira	Vila Selmer	16,27
58	Salgado Filho	Vila Carolina	20,79
43	Centro	V. Astrogildo de Azevedo	0,60
247	Centro	José V. C. Moraes	0,63
132	Presid. João Goulart	Vila Tombezi	6,04
159	N.S. Rosário	Vila Oficina Ramos	4,24
218	Itararé	V. Felipe Neri Menna Barreto /Vila Miloca e Vila Picucho	4,65
156	N. S. das Dores	Vila Ponte Seca	10,51
158	N.S. Rosário	Vila Oswaldo Beck	10,19
237	N.S. Rosário	Vila Menna Barreto	18,91
106	Passo da Areia	Vila Independência	2,13
215	Presid. João Goulart	Malvina Londero Abiati	incluída na 132
163	N.S. Rosário	Vila Militar (Francisco Teitelroitt)	10,35
74	N. S. das Dores e Centro	Vila Major Duarte	12,84
33	Presid. João Goulart	Malvina Londero Abiati	incluída na 132
	TOTAL		184,94

Fonte: SEPLAN/PMSM, 2001

À exceção dos Loteamentos 132, 33 e 215, todos os demais foram implantados dentro do perímetro urbano vigente na época³⁶, embora estes três parcelamentos estivessem implantados na borda externa do perímetro urbano de então (ver mapa de 1933), não possuíam características rurais. Esta forma de parcelamento acabava por pressionar a expansão dos limites legais da área urbana de forma a possibilitar que estes empreendimentos estivessem dentro do perímetro urbano.

Pela tabela 13 e pelo mapa de 1933 é possível verificar em quais regiões da cidade o processo de crescimento urbano por extensão foi mais expressivo em termos de área parcelada. A região Norte da cidade, comparativamente com as outras regiões, foi a zona onde o processo foi mais intenso, com cerca de 4 loteamentos, mas que em termos de área somam cerca de 67,27 ha, ou seja, 36,37% do total implantado no período. Isso reforça a idéia

³⁵ Localização baseada na divisão de bairros vigente em 2003 em Santa Maria e conforme mapa nos Anexos.

³⁶ Instituído em 1913 pela Lei nº 33 (ver no item 4.2.10.3)

de que, desde que a ferrovia foi implantada, a zona norte da cidade passa a ter importância e ser atrativa aos parceladores.

Tabela 13. loteamentos por Bairro

LOCALIZAÇÃO	REGIÃO		ÁREA Ha	% ÁREA
BAIRRO		LOTEAMENTOS		
Itararé	NORTE	3	46,48	25,13%
Bairro Salgado Filho	NORTE	1	20,79	11,24%
N. S. Rosário	CENTRAL	5	47,95	25,92%
Centro	CENTRAL	3	4,82	2,61%
N. S. de Lourdes	SUDESTE	1	14,16	7,65%
N. S. Medianeira	SUL	1	16,27	8,80%
Patronato	OESTE	1	2,96	1,60%
Passo da Areia	OESTE	1	6,04	3,27%
Presidente João Goulart	LESTE	3	2,13	1,15%
N. S. das Dores e Centro	LESTE	2	23,34	12,62%

Fonte: SEPLAN/PMSM, 2001

Em segundo lugar está a zona central da cidade, onde, somente no bairro do Rosário, cerca de 47.95 ha são loteados. Conforme pode ser visto no mapa de 1933, o Bairro do Rosário, no período anterior, era uma das últimas grandes áreas no perímetro central que ainda não havia sido ocupada, tampouco o traçado reticular havia avançado naquela direção, sendo um ponto de ruptura na quadrícula central.

A zona sul vem em terceiro lugar, com apenas 2 loteamentos e cerca de 30,43 ha. Estes loteamentos foram os precursores em duas sub-regiões: a vila Selmer, entre a Avenida Presidente Vargas e Medianeira, e a Vila Nonoay, entre o arroio Cancela e a avenida Medianeira. A zona Leste da cidade foi a quarta região mais parcelada, onde os loteamentos foram acoplados junto à vias estruturais da época, como a rua Benjamin Constant e a Estrada do Pinhal (atual Euclides da Cunha).

Já a zona oeste foi a região onde o parcelamento foi menos expressivo em relação às demais regiões da cidade. Apenas 09 ha. foram parcelados em dois loteamentos, ambos situados junto a vias estruturais, a avenida Borges de Medeiros e a rua Venâncio Aires.

O padrão em termos de traçado dos loteamentos deste período é o da grelha regular, com exceção do loteamento Vila Menna Barreto (ID 237), que seguiu um traçado semi-radial. Em geral, estes parcelamentos ou consistiram de toda uma nova porção de tecido urbano acoplado ou, simplesmente, eram formados pela extensão de vias já existentes, com algumas novas vias transversais a estas extensões.

4.3.1.4 Análise sintática da estrutura espacial do período

Como prova do crescimento expressivo registrado neste período, o número de axiais no sistema espacial de Santa Maria salta de 386, em 1914, para 627, em 1933, representando um aumento de 62,44%. Mais que um simples acréscimo de axiais, este período é importante, pois representa a definição de um modelo de construção espacial na qual caracteriza-se pelo espraiamento da área urbana agenciada em detrimento do apenas investimento na grelha ortogonal central e, conseqüentemente, a não adoção de uma compactação da forma.

O começo do processo de implantação de loteamentos está inserido neste contexto, com os reflexos sendo sentidos ao longo da história. Para explicar este comportamento sintático da malha, quatro questões serão analisadas a partir deste período: em qual lugar da malha ocorreram estas anexações, o “peso” anexado, o *layout* dos anexos e a articulação destes com a malha preexistente. A seguir estão as medidas sintáticas do período e as considerações sobre o papel dos loteamentos na conformação do estado sintático da malha.

4.3.1.4.1 Integração Global média do sistema (RN):

Neste período há a maior variação positiva da RN do sistema (41,72%), passando de 0,2442, em 1914, para 0,3461, em 1933, aliada ao maior decréscimo na profundidade (-27,26%). A estrutura axial regular do núcleo urbano mantém-se altamente integrada em relação às demais áreas do sistema. As inserções de loteamentos, neste período, confirmam o exposto anteriormente nas simulações do capítulo 04, onde vimos que, quando malhas diferenciadas ou mais profundas foram utilizadas como malha-base, as mesmas apresentavam variações positivas na RN, após a agregação de anexos regulares, ou rasos, se inseridos com grande conectividade, mas, principalmente, se adicionados em uma localização altamente integrada. Esta situação ocorre neste período, onde os loteamentos são inseridos ou junto ao núcleo integrador ou na sua periferia, mas com boa articulação. Observa-se como o fator localização é importante, pois, se observarmos o mapa dos loteamentos no período, e o respectivo mapa da RN, notamos que mesmo loteamentos bem articulados, mas locados mais periféricamente, estão em situação menos integrada que loteamentos menos conectados, mas articulados com axiais altamente integradas. Em suma, neste período, temos cada vez mais a consolidação das altas integrações no núcleo, mas com as inserções periféricas temos uma malha mais diferenciada em termos de integração.

4.3.1.4.2 Integração Local média do sistema (R3):

A integração local (R3) também varia positivamente no período (11,41%), passando de 1,5495, em 1914, para 1,7263, em 1933. Vimos no capítulo 04 que só foi possível obter variações positivas na R3 quando inserimos regularidade em uma malha diferenciada e, principalmente, quando foi fomentada a emergência de novas centralidades locais. Neste período, temos novos eixos integradores locais, pois com estas novas porções de malha, temos um reforço de pequenas axiais no sistema. Comparando o mapa da R3 do período anterior com este período, vemos que são reforçados os eixos anteriormente existentes com algumas emergências de eixos integrados localmente junto aos pontos de acoplamento dos loteamentos, principalmente quando apenas uma axial arca com o carregamento de vários anexos.

4.3.1.4.3 Conectividade:

A conectividade aumenta positivamente neste período (10,68%) em relação ao período anterior, passando de 2,9223, em 1914, para 3,2344, em 1933, ou seja, há mais articulação interna da malha, o que também se reflete no aumento da RN, como visto anteriormente. Assim, temos, pela primeira vez na história de Santa Maria, uma conectividade superior a 3 conexões. Isso demonstra como o crescimento interno da malha ocorre, de um modo em que a conectividade é bem trabalhada. Podemos destacar dois dos fatores que contribuem para este quadro, de sobremaneira: o *layout* dos anexos, e a articulação entre malha preexistente e os anexos. O fator *layout* do anexo se traduz na regularidade das malhas dos loteamentos implantados, seja completando vazios da malha original, acoplando-se com grande articulação das suas próprias axiais, como no caso do Loteamento Vila Carolina (ID 58), ou, ainda, com eixos integradores da malha preexistente ajudando a conformar sua estrutura como, por exemplo, o Loteamento Vila Selmer (ID 136), onde grandes axiais da malha preexistente penetram e conformam a malha deste anexo.

4.3.1.4.4 Inteligibilidade do sistema:

Este período guarda semelhanças com a simulação 4f do capítulo 04, no que se refere aos resultados das variações das medidas sintáticas. No caso da inteligibilidade, os efeitos foram semelhantes: decréscimo. Como nos casos hipotéticos simulados, aqui ocorreu que o incremento de RN e conectividade não foi paritário, ou seja, ainda se possui linhas altamente integradas com baixa conectividade, e vice-versa. Isso é visualizado quando temos a inserção de um loteamento com um *layout* em “espinha de peixe”, com axiais com baixíssima conectividade, mas cuja localização é extremamente integrada, ao passo que temos loteamentos com axiais com alta conectividade interna, mas cuja localização no sistema não favorece a integração global.

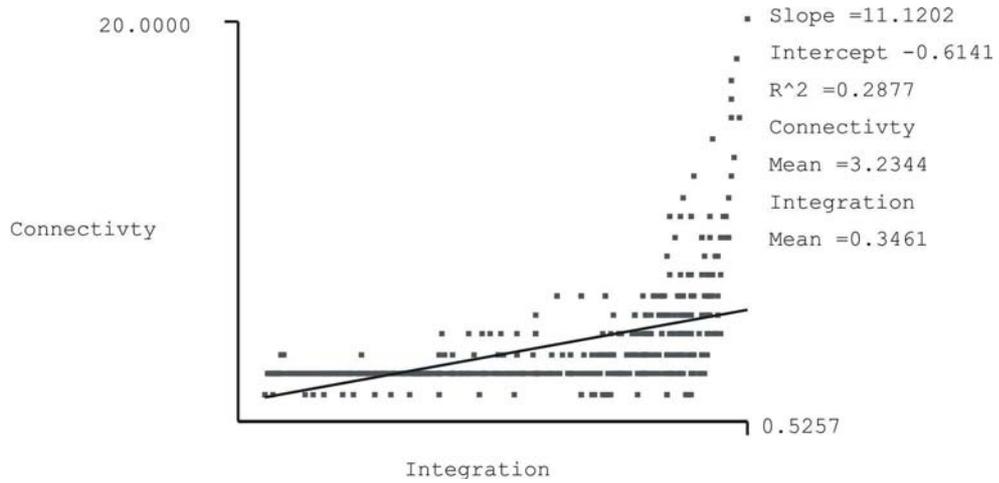


Figura 94. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.3.1.4.5 Sinergia:

A sinergia experimentou um pequeno acréscimo neste período (6,19%). Houve o reforço em ambas as escalas de integração, com a respectiva convergência destas, sendo que a região central da malha é o local onde estas centralidades convergem. Assim, a região central da malha é o palco do entrelaçamento das duas escalas de movimento, possibilitando uma maior interface entre as categorias do morador e do visitante.

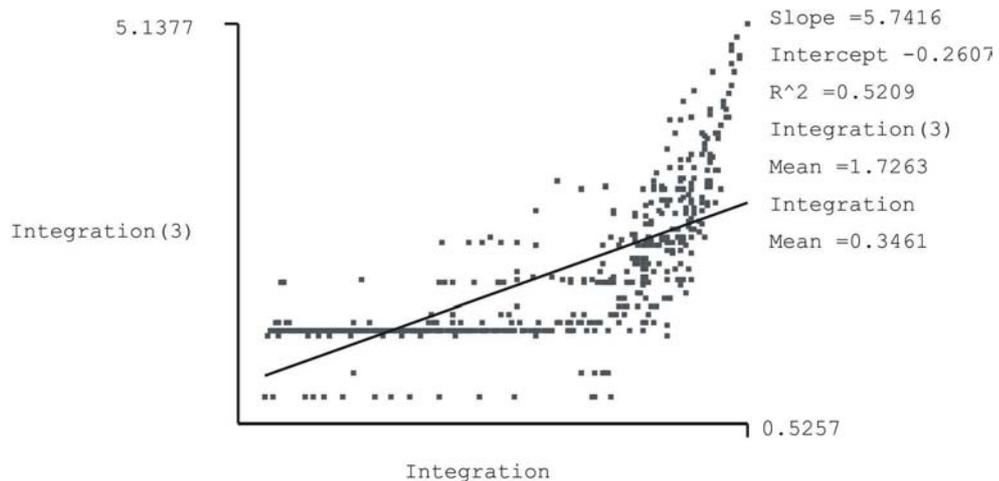
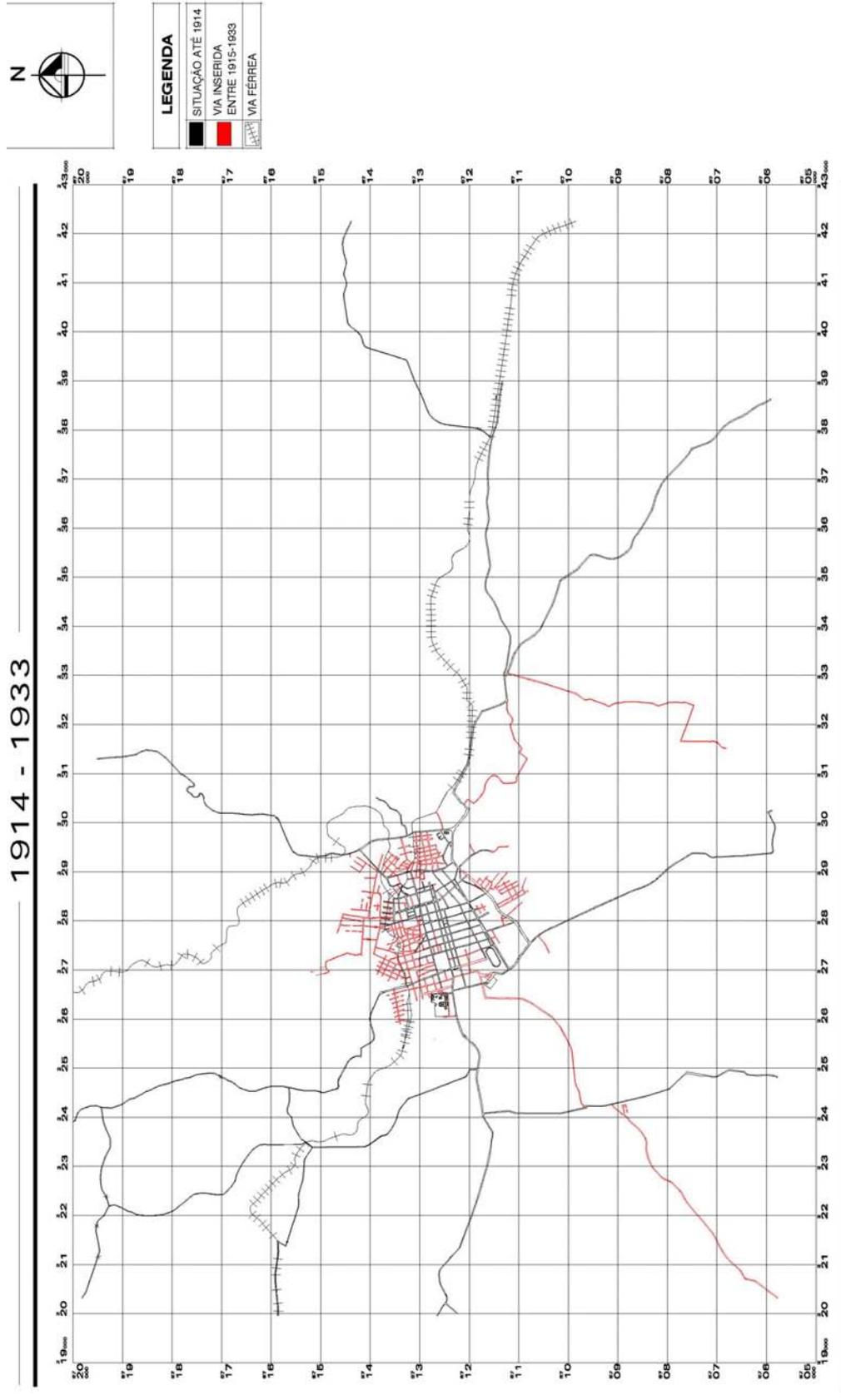
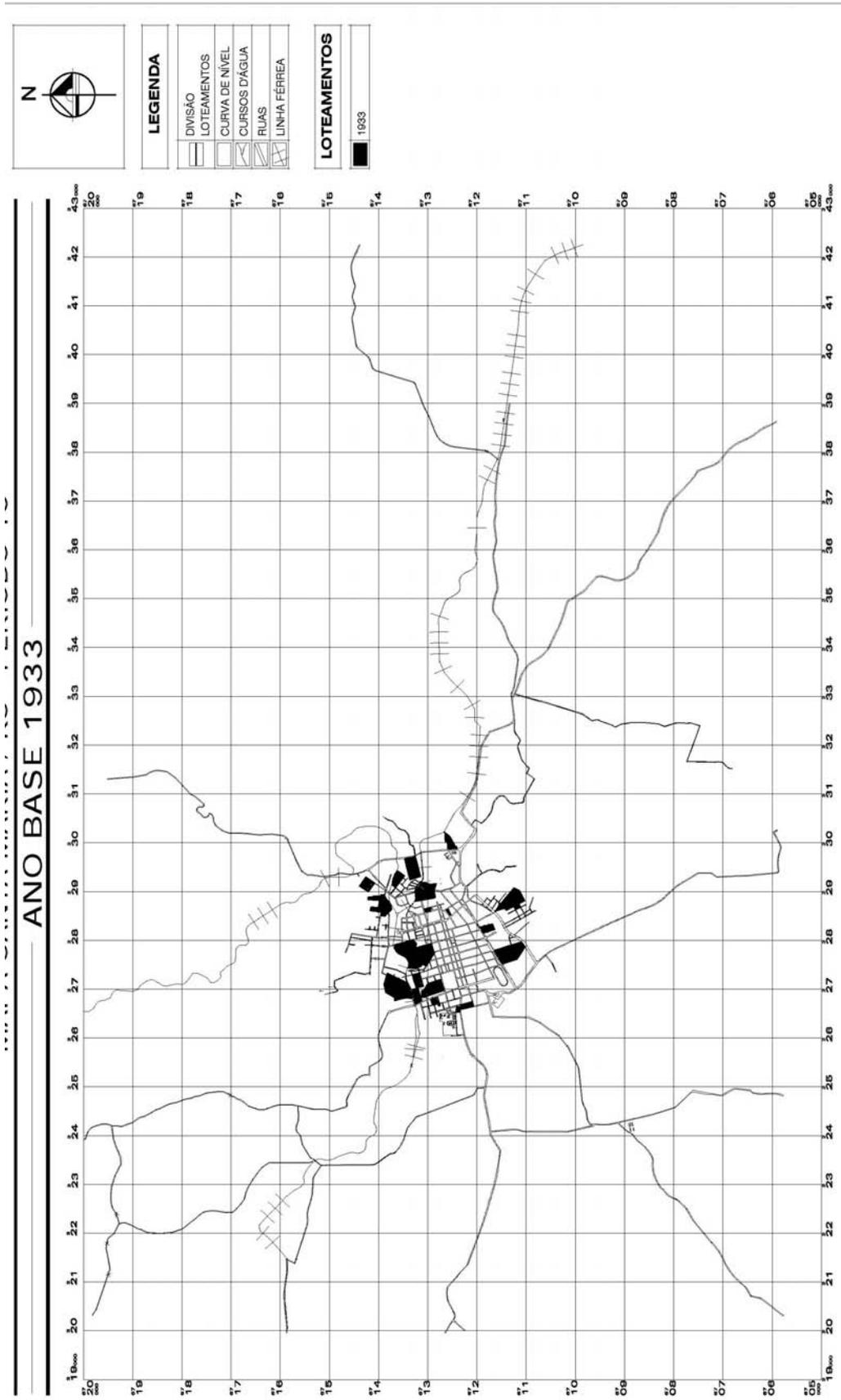


Figura 95. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema

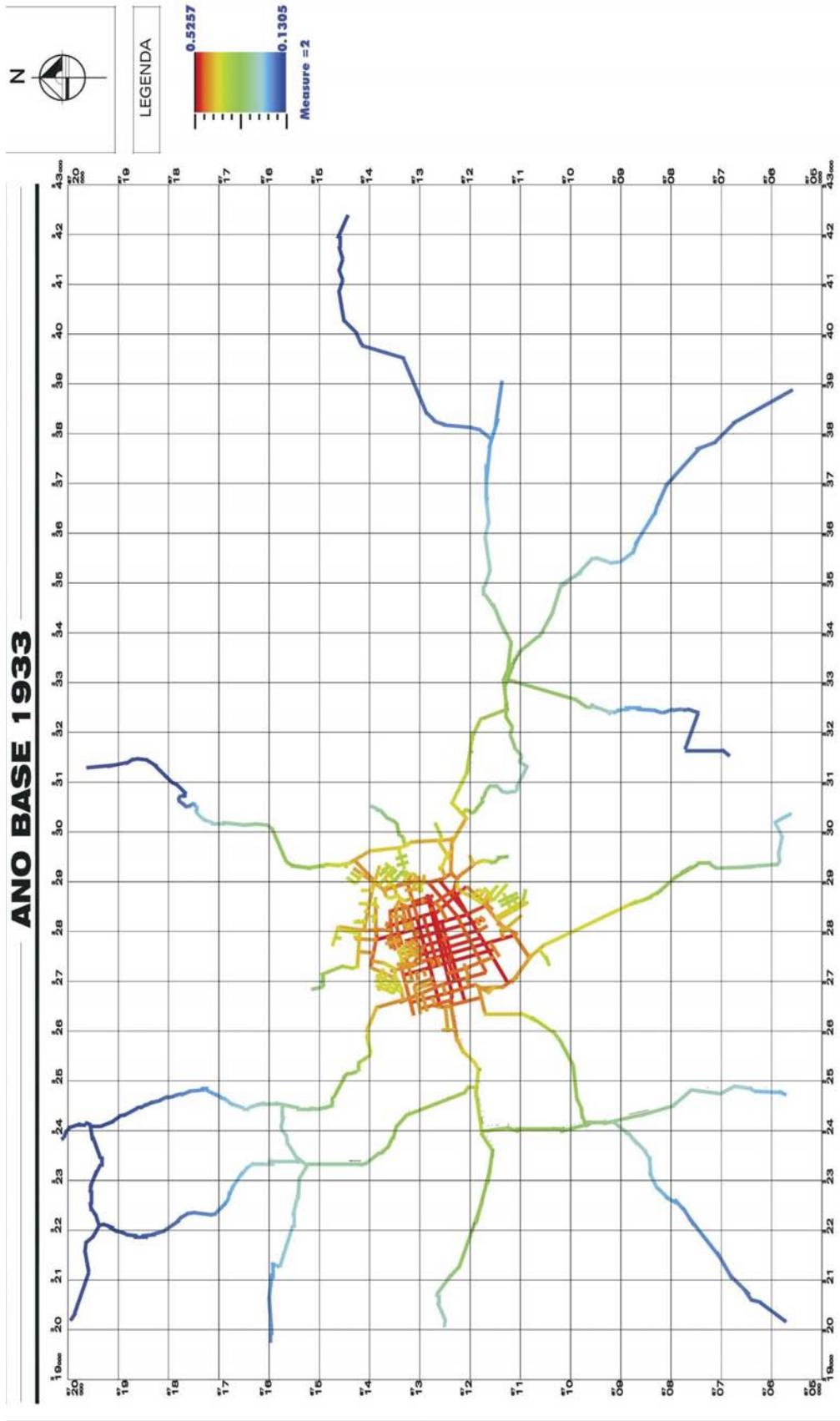
Processado: Axman®



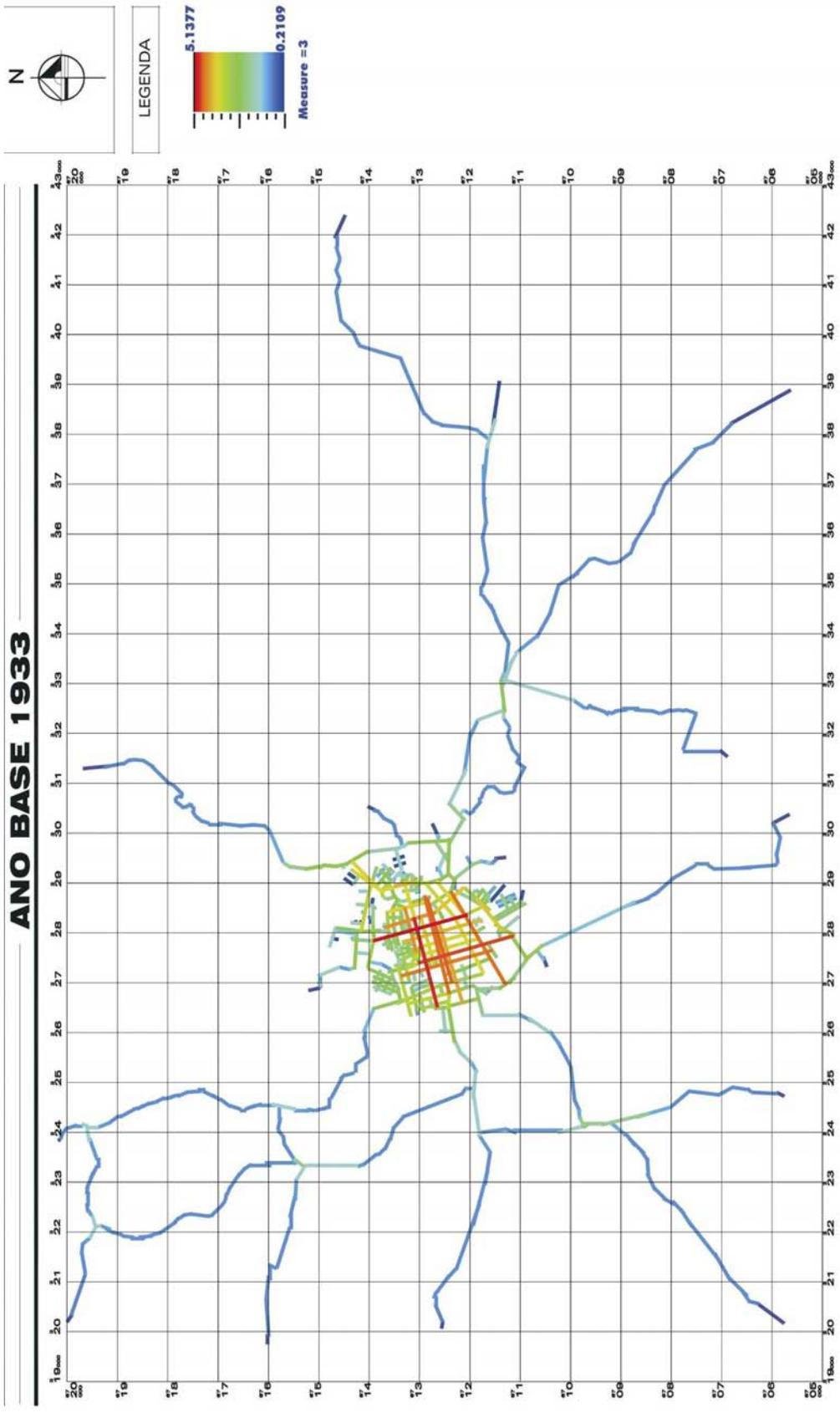
MAPA 34: Mapa de EVU 1914-1933 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver Tabela 8



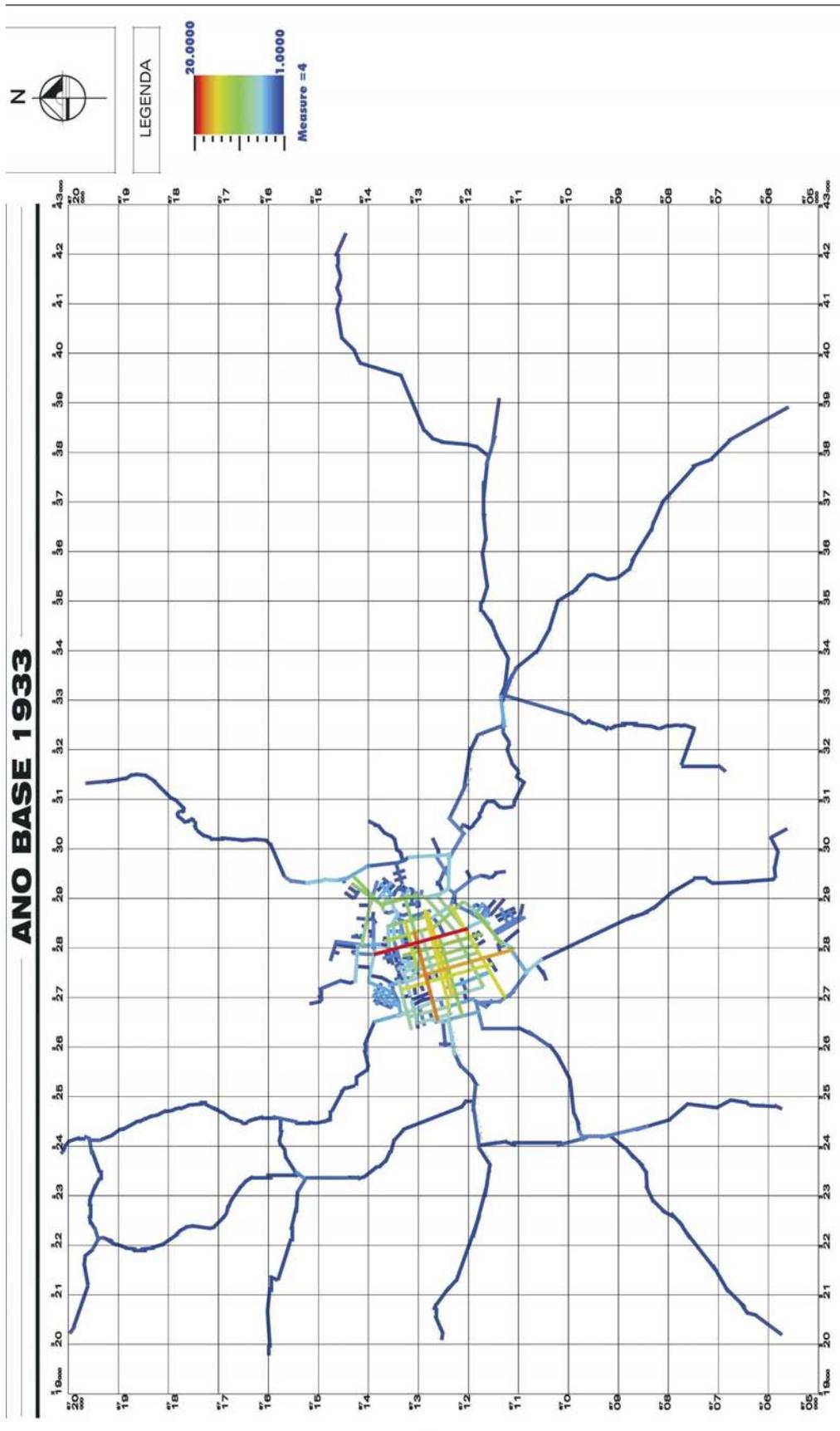
MAPA 35: Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1933: Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 36: Mapa da Rn de Santa Maria em 1933. Processado: Axman®



MAPA 37: Mapa da R3 de Santa Maria em 1933. Processado: Axman®



MAPA 38: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1933. Processado: Axman®

4.3.2 Décimo primeiro período (1934 – 1938)-o crescimento urbano e o primeiro plano de expansão urbana

Este período histórico contém vários elementos importantes na condução da forma urbana de Santa Maria, como a elaboração de um plano de expansão, novos loteamentos e a implantação de vários equipamentos urbanos.

Já no final da década de 30, Santa Maria tem um novo impulso de crescimento. No ano de 1937, o número de edificações construídas era de cerca de 86. Em 1938, o número salta para 417 e, em 1939, cerca de 435 novas edificações (CARDOSO, 1940). O perímetro urbano possuía cerca de 88 ruas e seis praças, atingindo cerca de 70.000 habitantes em todo o município (BISOGNIN, 1985).

Quando, em 1937, o então intendente Dr. Amaury Appel Lenz é deposto pelo Estado Novo, assume a prefeitura o Dr. Antônio Xavier da Rocha. Uma das principais medidas da nova municipalidade foi a elaboração de um Plano de Expansão para Santa Maria. A necessidade de tal plano fora o pensamento de que a cidade crescia desordenadamente nas últimas décadas, especialmente devido aos loteamentos, que proliferavam em toda a cidade, principalmente nas bordas da mancha urbana.

O falar de um traçado geral da cidade constituía um obstáculo para a expansão de Santa Maria. Datava de longos anos o uso generalizado da construção de “Vilas” divididas em pequenos lotes, destinados à venda em prestações, cujos proprietários só viam o quantum que lhes podia render o negócio, desinteressando-se, em absoluto, pela situação da cidade que, por isso mesmo, cresceu da maneira mais anárquica possível. (CARDOSO, E. , 1940, p. 103)

Este Plano de Expansão previa a retificação o máximo possível do traçado quadricular da chamada "parte velha da cidade" (CARDOSO, E., 1940, p. 103). Esta parte velha da malha urbana de Santa Maria compreendia a denominada "primeira zona" (ver anexos), onde há um traçado mais reticular em relação aos demais e constitui-se na porção embrionário do tecido urbano de Santa Maria..

Ao mesmo passo, o prefeito baixava um Ato Administrativo na qual a abertura de novas ruas era regulamentada segundo o Plano de Expansão, evitando, desta forma, o surgimento de loteamentos cujas vias não respeitavam qualquer ordenamento, nem se articulavam satisfatoriamente com o tecido preexistente, ocasionando a situação na qual

acreditava-se que a cidade estava crescendo de forma "não ordenada" ou, pelo menos, de forma não contínua.

Neste Plano, cinco novas avenidas foram projetadas e 18 novas ruas foram abertas, conectando a chamada parte "velha" da cidade com os subúrbios. Diversas vias tiveram seus alinhamentos retificados, além de implantadas arborização e padronização das calçadas. As praças tiveram atenção especial, como a Cristóvão Colombo, defronte à escola Manoel Ribas, totalmente reformulada, bem como as praças Roque Gonzalez, Saturnino de Brito e da República (atual Menna Barreto), em que foram realizadas melhorias, além da implantação da Praça da Bandeira (Largo da Locomotiva).

Segundo o relato de Edmundo Cardoso, "o plano de expansão racional e de urbanização da cidade vem dando os melhores resultados." (CARDOSO, E. , 1940, p. 104). Neste período, Santa Maria sofreu um verdadeiro surto de novas construções, em parte devido à abertura de novos caminhos urbanos, onde novas áreas foram agenciadas ao perímetro urbano.

4.3.2.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

As principais vias de Santa Maria neste período ainda eram o conjunto formado pela tríade das ruas centrais da cidade. A avenida Rio Branco, que parte da Praça Saldanha Marinho em direção à estação ferroviária, concentrava grande parte do fluxo da cidade. Inúmeros empreendimentos comerciais localizavam-se em suas testadas. A rua Doutor Bozzano, com sua primeira quadra asfaltada, concentrava as casas de negócio mais importantes da época e era o local escolhido pela população para o seu "footing" diário (NAVASQUÉS, 1938 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997, p.230). Já a rua do Acampamento, historicamente importante para a cidade, era densamente edificada em toda a sua extensão.

A forma urbana de Santa Maria desde o período anterior apresentava uma tendência de rompimento de seus limites, até então consolidados. Enquanto que, entre 1918 e 1933 (ver mapa EVU 1918-1933), o crescimento ocorreu tanto ao redor do centro quanto na área central, neste atual período o crescimento ocorre mais substancialmente na periferia do tecido urbano (ver mapa EVU 1933-1938).

Como poderá ser visto mais adiante, as regiões sul e central praticamente permanecem inalteradas neste período. A região central, que sofreu um grande impulso no período anterior, agora começa a mostrar sinais de estabilização, pois praticamente todas as áreas da chamada

“parte velha” estão ocupadas, restando poucos prolongamentos de vias para a completa conformação espacial desta zona central.

4.3.2.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

A principal alteração neste período refere-se à articulação entre a estrada que provinha da região da Aviação (atualmente Boi Morto), que se conectava ao tecido urbano por meio da rua atualmente denominada avenida Maurício S. Sobrinho, e o prolongamento da avenida Ipiranga (atual Presidente Vargas), via que facilmente conduz à região central da cidade. Quanto às demais articulações entre os caminhos e o tecido urbano, estas permanecem as mesmas.

4.3.2.3 Os loteamentos implantados neste período

Neste período foram implantados cinco loteamentos que, juntos, perfazem um total de 113,33 ha de parcelamento do solo urbano, conforme pode ser visto na tabela a seguir.

Tabela 14. Loteamentos implantados no período.

ID	LOCALIZAÇÃO BAIRRO	PARCELAMENTO DENOMINAÇÃO	ÁREA Ha	% TOTAL	LOTES
153	Km-3	Vila Rossato	3,66	3,23%	51
80	N. S. Dores	Vila Leste	29,89	26,38%	ND
134	Km-3	Vila Sinhá	5,15	4,55%	112
241	Chácara Flores	Vila das Flores ou Chácara das Flores	8,40	7,41%	183
207	Passo da Areia	Vila José Paim de Oliveira	66,22	58,43%	241
	TOTAL		113,33	100%	

Fonte: SEPLAN/PMSM, 2001

Destes cinco loteamentos implantados, dois correspondem a cerca de 84,81% do total implantado no período. A média de área loteada fica em 22,97ha. Esta média é superior ao período anterior, mas é “desvirtuada” em função da desproporcionalidade entre os três pequenos loteamentos e os dois grandes loteamentos.

No que se refere às regiões mais afetadas pelo processo de crescimento urbano por extensão neste período, temos a região oeste como a região com a maior porcentagem de área implantada (58,43% do total do período), com apenas um loteamento. Em segundo lugar está a zona leste, com 34,15% do total implantado no período, mas em três empreendimentos. E por último, com 7,78%, com um loteamento, está a zona norte.

Tabela 15. Loteamentos por Bairro³⁷

LOCALIZAÇÃO	REGIÃO		ÁREA Ha	% ÁREA
BAIRRO		LOTEAMENTOS		
Km-3	LESTE	2	46,48	7,78%
N. S. Dores	LESTE	1	20,79	26,38%
Chácara Flores	NORTE	1	4,82	7,41%
Passo da Areia	OESTE	1	14,16	58,43%

Fonte: SEPLAN/PMSM, 2001

4.3.2.4 Análise sintática da estrutura espacial do período

Embora apenas cinco novos loteamentos tenham sido inseridos neste período, o incremento de axiais na malha de Santa Maria foi de 24,24%, atingindo 779 linhas em 1938. Este crescimento ocorre de várias maneiras: uma pelos novos loteamentos, que, embora tenham sido em pequeno número, agregaram um certo número de axiais. Outra forma foi o crescimento dos loteamentos já implantados, em que são agregadas novas axiais. Outra forma foi o próprio crescimento da cidade, com adição de novas vias dentro e fora do núcleo central urbano, principalmente em caminhos vicinais.

Esta é a primeira situação na história da estrutura espacial de Santa Maria onde temos, concomitantemente, um declínio nas duas escalas de integração (RN e R3). Esta situação ocorreu diversas vezes nos exercícios de simulação no capítulo 04, por diversos fatores. A seguir estão as medidas sintáticas do período e as considerações sobre o papel dos loteamentos na conformação do estado sintático da malha.

4.3.2.4.1 Integração Global média do sistema (RN):

Neste período há um decréscimo de 3,55 % da RN em relação ao observado no período anterior, atingindo a marca de 0,3338, mas com um valor ainda superior aos observados no período pré-loteamentos. Observando o mapa da RN deste período, e confrontando com o do período anterior, vemos que a distribuição espacial da RN no sistema permanece praticamente a mesma, excetuando-se pela intensificação de profundidade, ocasionada por um loteamento na zona norte da cidade (ID 241). As inserções de loteamentos neste período foram, em sua maioria, em localizações integradas, bem articuladas com o entorno, principalmente onde vários axiais da malha preexistente fazem a amarração, e o *layout* destes anexos é basicamente regular, e com baixa fragmentação. Então, este recuo nos valores da RN deve-se, em parte, ao fato de que uma inserção de loteamento ocorre em localização mais profunda, com pouca articulação com o núcleo integrador. Outro fator foi de

³⁷ Conforme a estrutura de Bairros vigentes em 2005 (ver anexos)

que o próprio crescimento da cidade ocorreu por agregação de pequenas axiais, principalmente na periferia, dada a já quase complementação da grelha regular central. Somam-se a isso as novas vicinais, que articulam o núcleo ao entorno, e que são axiais com baixa conectividade, somando profundidade ao sistema como um todo. Assim, neste período, não há como imputar somente ao crescimento por extensão as alterações no quadro da RN, até porque a variação foi mínima, o núcleo integrador permanece e houve uma conjunção de outros tipos de crescimento também. Já a profundidade neste período, tem forte aumento de mais de 18% em relação a 1933, devido principalmente aos motivos descritos anteriormente que ocasionaram a queda na RN.

4.3.2.4.2 Integração Local média do sistema (R3):

A R3 também declina neste período, passando de 1,7263, em 1933, para 1,70014, em 1938. Embora tenha ocorrido um decréscimo nos valores, a conformação da distribuição espacial da R3 de agora não difere em muito da situação apresentada anteriormente, com as maiores integrações localizadas na região central, principalmente por linhas altamente conectadas internamente. Com a inserção de alguns loteamentos, vemos surgir pequenas centralidades locais, ainda sem força para rivalizar com a centralidade da zona central da malha, mas que surge como fato novo, dada a supremacia da malha regular central neste quesito. Alguns parcelamentos, como o localizado na zona norte (ID 241), possuem agora uma axial com integração local semelhante ao encontrado em zonas centrais. Isso ocorre porque certos loteamentos são inseridos de maneira que se articulam com apenas uma axial do sistema preexistente, e esta passa a deter um controle sobre o acesso ao anexo.

4.3.2.4.3 Conectividade:

A conectividade decresce no período. Em parte, isto é explicado pela adição de várias axiais nos caminhos vicinais do entorno do núcleo urbano, onde a conectividade média é 2. No que se refere ao padrão da distribuição de conectividade, temos um reforço em várias axiais na grelha central, principalmente naquelas que penetram os novos loteamentos, bem como aquelas que os articulam com o tecido preexistente. Quanto aos loteamentos, nenhum dos casos anexados contribuiu para que o sistema fosse mais compacto e conectado. Isso se deve aos fatores localização e conectividade, pois os locais de inserção foram em áreas periféricas, com baixa conexão com a porção mais integrada do sistema. O fator *layout* do anexo não pode ser considerado prejudicial, pois basicamente foram *layouts* regulares que possuem, isoladamente, boa conectividade. Assim, este pequeno decréscimo na conectividade é também devido a como foram inseridos estes parcelamentos, e como se articulam com o sistema.

4.3.2.4.4 *Inteligibilidade do sistema:*

A inteligibilidade sofre uma redução de 9,38% neste período. Dado os fatores localização, conectividade e *layout* do anexo, temos loteamentos inseridos em localizações periféricas profundas, que não os possibilitam alcançar grandes valores de RN, mas dado seu *layout* interno, têm-se axiais altamente conectadas e com baixa integração global. Desta maneira, o modo do processo agregativo contribuiu para a não correlação entre os valores de RN e conectividade. Assim, temos um início de configuração da malha de Santa Maria com uma certa fragmentação espacial, com os anexos sendo locados em pontos não integrados e, embora sejam anexos regulares, inserem no sistema uma quantidade de pequenas axiais, que não favorecem a RN do sistema e, conseqüentemente, aliado a não articulação entre as partes, força o sistema a ser pouco inteligível.

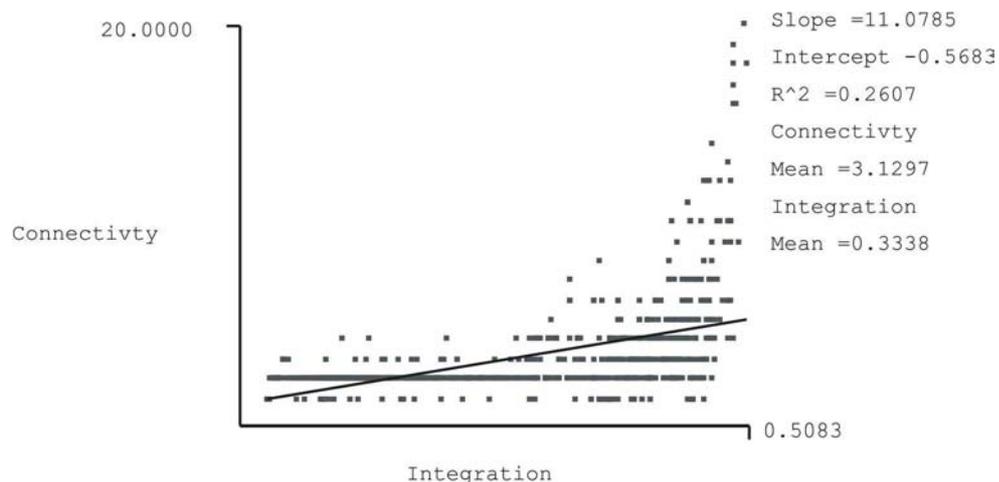


Figura 96. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.3.2.4.5 *Sinergia:*

A sinergia também sofre um decréscimo no período. Este descolamento entre estas duas escalas de integração é ocasionada pelo modo como o processo de crescimento operou neste período. Um dos fatores envolvidos nesta questão foi a expansão da cidade rumo a áreas periféricas, que contribui para este quadro, mas é principalmente o modo com que esta expansão por meio dos loteamentos ocorreu que fez com que a sinergia tivesse um decréscimo. A adição de loteamentos em algumas localizações periféricas fez surgir pequenas centralidades locais, o que fez com que ocorresse esta pequena variação negativa.

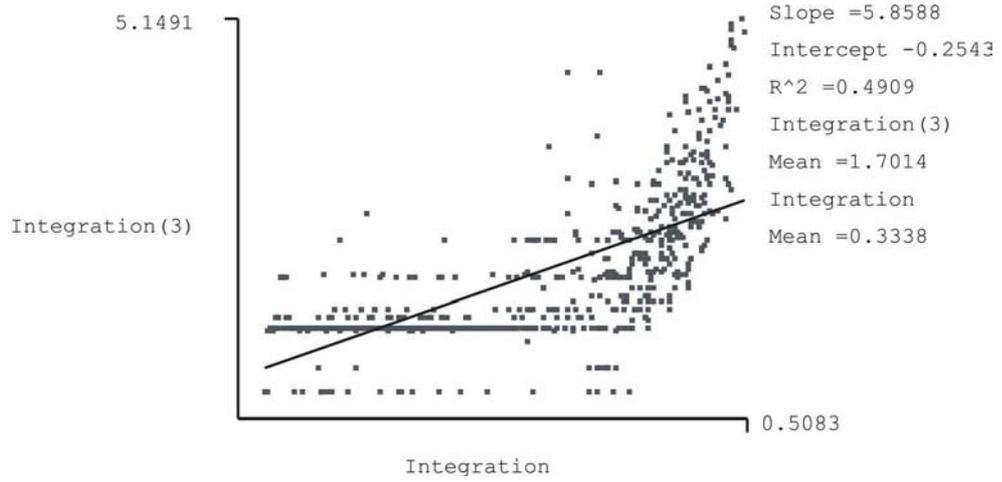
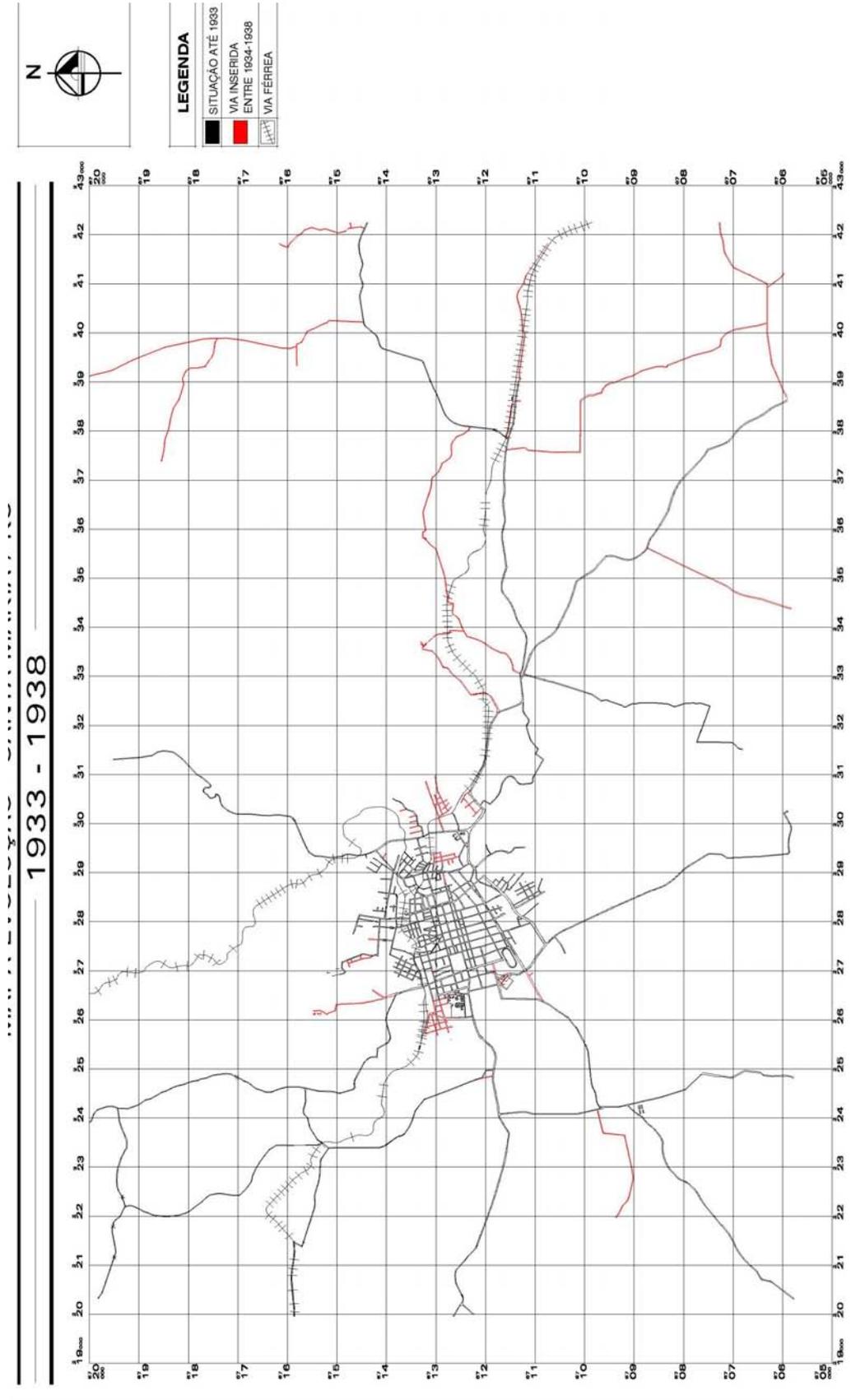
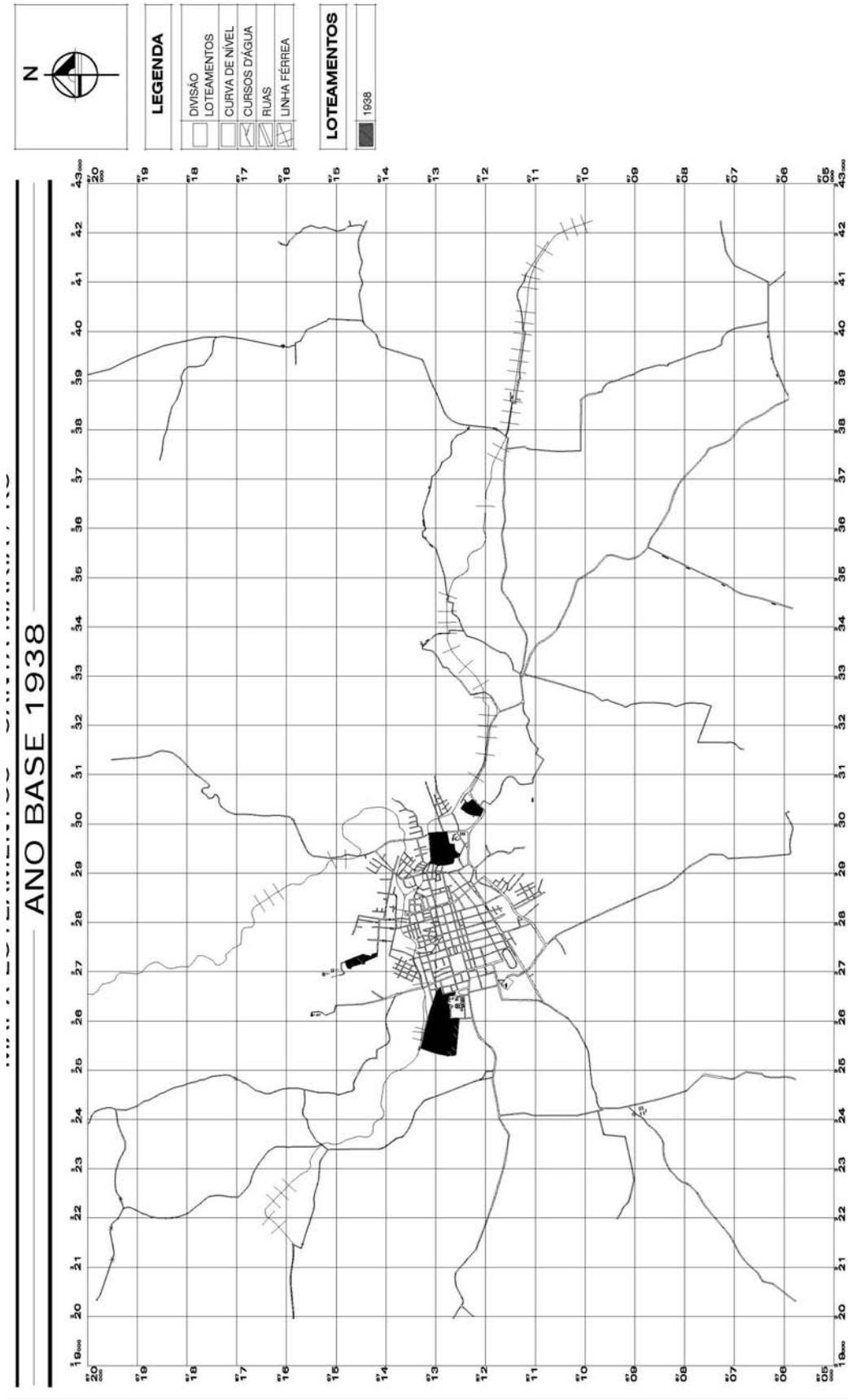


Figura 97. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema

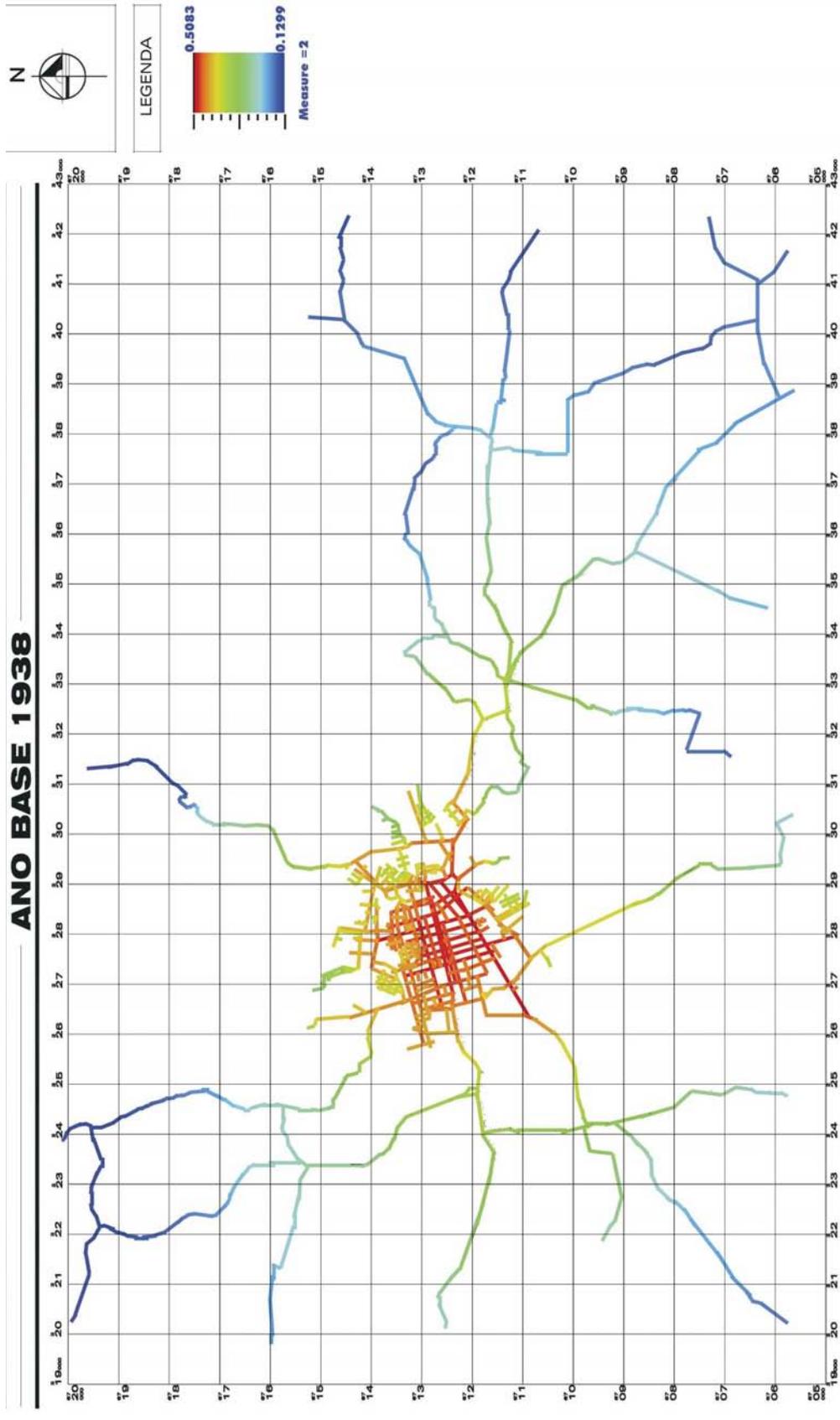
Processado: Axman®



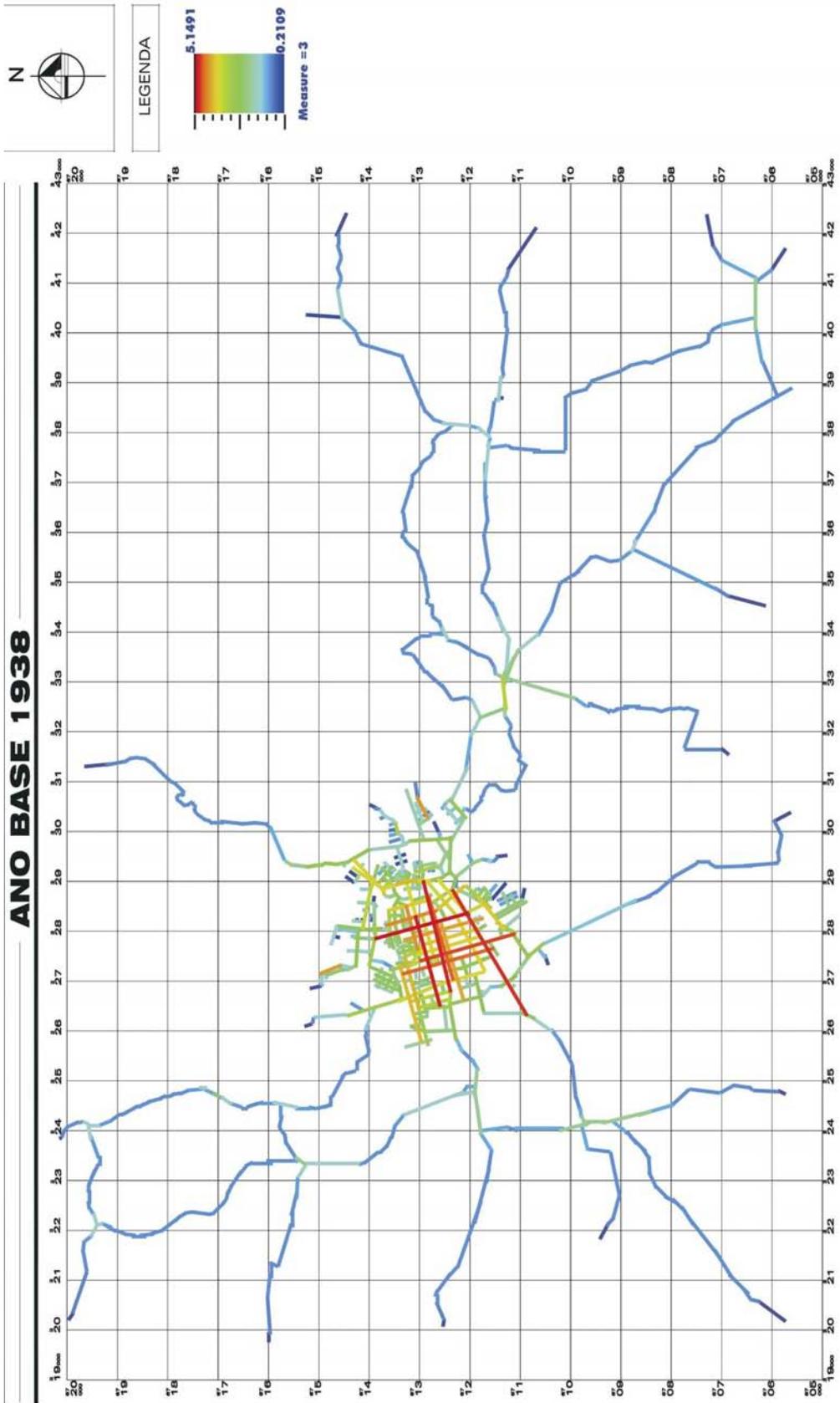
MAPA 39: Mapa de EVU 1933-1938 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: ver tabela 8



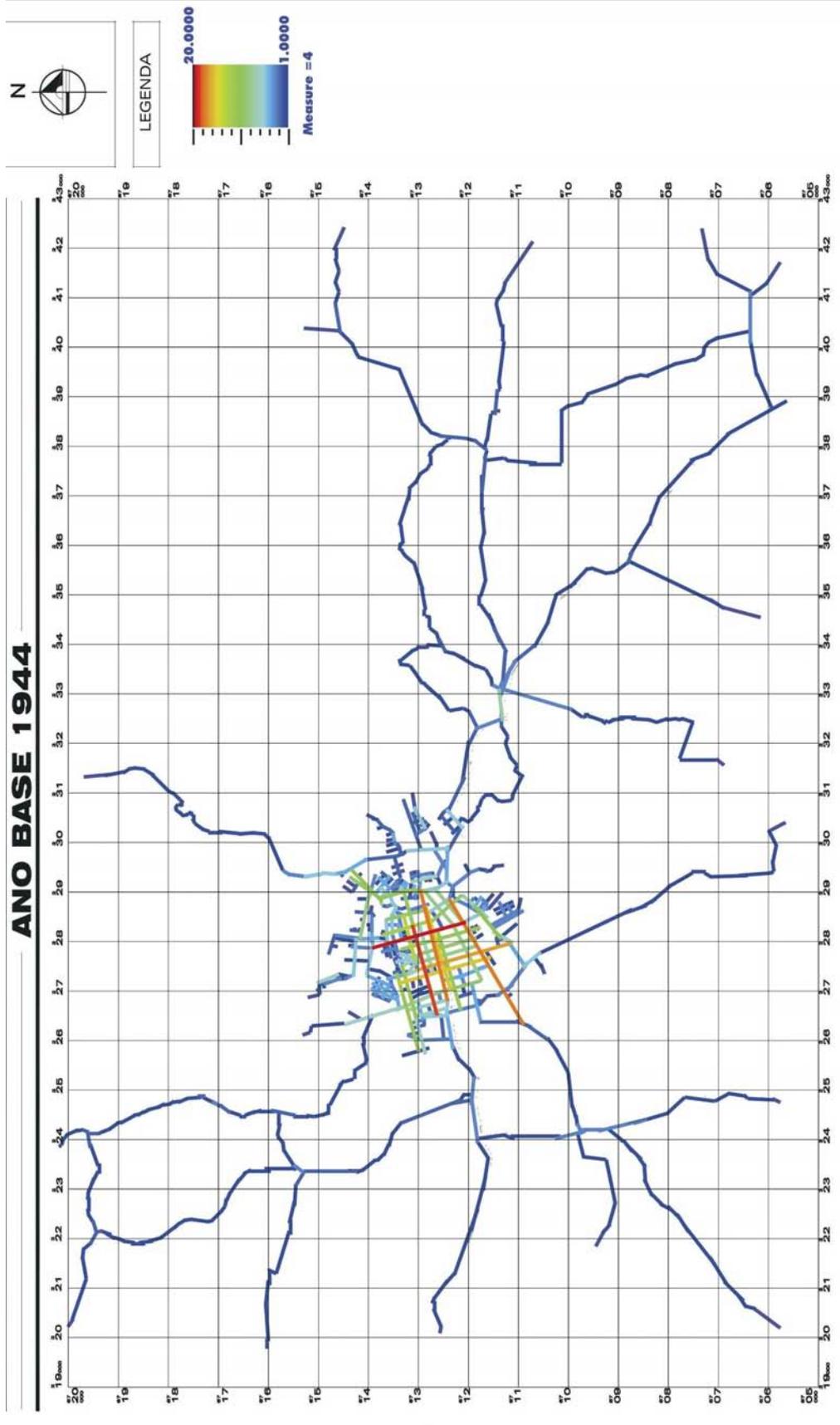
MAPA 40: Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1938. Sem Escala. Fonte: ver tabela 8



MAPA 41: Mapa da RN de Santa Maria em 1938. Processado: Axman®



MAPA 42: Mapa da R3 de Santa Maria em 1938. Processado: Axman®



MAPA 43: Mapa de Conectividade de Santa Maria em 1938. Processado: Axman®

4.3.3 Décimo segundo período (1939 – 1944)-crescimento difuso e densificação da malha

Este período inicia-se com Santa Maria ainda sob o governo de Xavier da Rocha, iniciado em 1937, dando prosseguimento à implantação do Plano de Expansão Urbana iniciada ainda no período anterior. Em 1941, a prefeitura, através de sua diretoria de obras e viação, elabora uma série de planos de expansão para os núcleos dos distritos. São aprovadas as plantas urbanísticas e os regulamentos que deveriam ordenar o crescimento de tais vilas. Esta medida seguia o mesmo preceito adotado para a sede do município.

A cidade, nesta época, contava com uma população estudantil de cerca de 16 mil estudantes, já se destacando pelo grande número de estabelecimentos escolares (HOFFMAN-HARNISCH, W. 1941 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997). A presença militar também já era forte, com cerca de 4 mil militares estacionados em Santa Maria. Em relação à presença da classe ferroviária, nesta época cerca de 3 mil servidores ligados à ferrovia estavam situados em Santa Maria (OLIVEIRA MESQUITA, P. S. 1940 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997).

Tabela 16. Extratificação da população neste período

OUTROS	22000	48,89%
FERROVIÁRIOS	3000	6,67%
MILITARES	4000	8,89%
ESTUDANTES	16000	35,56%
TOTAL	45000	

Como a cidade contava, neste início da década de 40, com cerca de 45 mil habitantes, é possível observar como estas três classes (ferroviários, estudantes e militares) pesavam na estratificação social da cidade (ver tabela 16), considerando, ainda, que na categoria “outros” estão todas aquelas pessoas ligadas àquelas três classes, como as famílias de militares e ferroviários, e o funcionalismo ligado ao setor educacional.

4.3.3.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Em comparação ao período anterior (ver mapa de EVU 1938-1944), o crescimento urbano ocorreu mais junto ao tecido preexistente do que anteriormente observado, contribuindo para uma densificação da malha urbana. Isso talvez tenha ocorrido como uma consequência das imposições da Prefeitura em face à constatação de que a cidade crescia “desordenadamente” nos seus subúrbios.

A cidade, neste período, está com seu núcleo antigo assumindo uma formação morfológica de seu tecido urbano praticamente com o estado que exhibe atualmente. Acrescenta-se o preenchimento de áreas vazias na área central, que vinha ocorrendo desde o período anterior, aliado à abertura de algumas vias. Na referida região, também conhecida como primeira zona, foram introduzidas pelo menos 5 novas vias ou prolongamentos das existentes. A rua Olavo Bilac é prolongada desde a rua Visconde de Pelotas até a rua Serafim Vallandro. Neste período também são abertas as ruas Professor Braga e Roque Calage, entre outras.

Ao redor desta zona central, o mesmo tipo de processo se repete, salvo algumas exceções, com as alterações no tecido urbano, sendo a introdução de algumas vias e o prolongamento de outras. Isto ocorre em todas as regiões da cidade. Temos, então, várias pequenas alterações do tecido urbano, a maioria de pequeno porte, acontecendo em diversas partes da estrutura e de um modo mais denso do que anteriormente, ocasionando que a cidade não assumisse um espalhamento de seu tecido urbano, mas tivesse seus espaços vazios lentamente preenchidos.

4.3.3.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Conforme o Plano de Expansão da cidade previa, a abertura e consolidação da chamada Avenida Perimetral ou Circular estava sendo processada, conforme relato da época

A Avenida Perimetral, projetada logo no início da administração de V. Excia, irá sem dúvida deixar a cidade em situação privilegiada, dando acesso fácil e rápido a todo o sistema rodoviário do município, com desafogo completo do tráfego urbano e livre locomoção das forças militares, passando pelos quartéis do 7º R. I., 5º R.A.M e 1º R.C.B.M.
(Relatório Divisão Obras PMSM, 1944)

Com essa obra, pretendia-se inserir uma estrutura com funções semelhantes a de um anel viário, circundando a “parte velha” da cidade. Seria possível a interligação das rodovias que provinham de Rosário (estrada da Aviação), de São Pedro do Sul (via rua Venâncio Aires), de Júlio de Castilhos (Estrada do Pinhal), de São Sepé (antiga estrada da Cancela e atual Ângelo Bolson) e de Camobi (estrada da Alemoa). As vias utilizadas para formar esta interligação seriam a atual avenida Medianeira e Dores, chamada na época de Perimetral, e a

Avenida Liberdade. Seria possível, então, de qualquer um dos caminhos que chegavam à cidade, acessar outro sem entrar na zona urbana.

4.3.3.3 Os loteamentos implantados neste período

Neste período, seguindo o mesmo ritmo apresentado no período anterior, apenas cinco loteamentos foram implantados na zona urbana, perfazendo cerca de 16,17ha, distribuídos conforme a tabela abaixo. A média de área destes loteamentos é de cerca de 3,23ha, com apenas um loteamento, a Vila São Martin, estando acima desta média.

Tabela 17. Loteamentos implantados no período.

ID	LOCALIZAÇÃO BAIRRO	PARCELAMENTO DENOMINAÇÃO	ÁREA Ha	% TOTAL	LOTES
224	N. S. Perpétuo Socorro	Vila Gauer/ atualmente 3ª CIA. COM	2,52	15,58%	ND
234	Salgado Filho	Irmãos Pisani	0,87	5,36%	26
32	N. S. Medianeira	Gaspar Martins	3,12	19,27%	32
62	Patronato	Vila São Martin	8,21	50,82%	51
249	Centro	José Azenha	1,45	8,98%	37
	TOTAL		16,17	100%	

Fonte: SEPLAN/PMSM, 2001

A única região a não ser atingida pelo processo de implantação de loteamentos neste período foi a área leste da cidade. As alterações apresentadas nesta região (ver mapa de 1944) se resumem à abertura de algumas vias em loteamentos já implantados. A região norte, por sua vez, teve o maior número de loteamentos, com dois empreendimentos, mas em termos de área não suplantando a região oeste que, com apenas um loteamento implantado, deteve cerca de 50,82% da área loteada no período.

A região central volta a ter mais um loteamento sendo implantado neste período (ID n° 249), embora seja em uma localização mais periférica da grelha central. Na região sul também ocorreu a implantação de um parcelamento, mas, na verdade, resumia-se a uma fase posterior de um loteamento iniciado nos dois períodos anteriores.

De um modo geral, este período, então, pode ser compreendido como um período onde poucos loteamentos foram implantados, com áreas relativamente baixas em comparação com os anos anteriores, e dispersos em várias regiões da cidade.

Tabela 18. loteamentos por Bairro³⁸

LOCALIZAÇÃO	REGIÃO		ÁREA Ha	% ÁREA
BAIRRO		LOTEAMENTOS		
N. S. Perpétuo Socorro	NORTE	1	2,52	15,58%
Salgado Filho	NORTE	1	0,87	5,36%
N. S. Medianeira	SUL	1	3,12	19,27%
Patronato	OESTE	1	8,21	50,82%
Centro	CENTRAL	1	1,45	8,98%

Fonte: SEPLAN/PMSM, 2001

4.3.3.4 Análise sintática da estrutura espacial do período

A estrutura espacial de Santa Maria neste período possui cerca de 822 axiais, representando um acréscimo de apenas 5,52% em relação ao apresentado no período anterior. Este pequeno crescimento é explicado tanto pelo baixo número de loteamentos implantados no período, como também porque muitas das transformações espaciais, como podem ser vistas no mapa de EVU 1939-1944, constituem-se em prolongamentos e complementações de vias e loteamentos já existentes.

Embora, em termos de número de axiais, este período tenha apresentado um crescimento não tão expressivo como visto em outras épocas, a conformação espacial da cidade reflete em muito o resultado de intervenções expressas no Plano de Expansão da cidade, datado do período anterior. A complementação do traçado regular da área central da cidade é perseguida e alcançada em diversas partes. Esta dose de regularidade poderá ser mais bem avaliada nas avaliações das medidas sintáticas do período apresentadas a seguir:

4.3.3.4.1 Integração Global média do sistema (RN):

Neste período, há um ligeiro acréscimo (5,42%) em relação ao período anterior. Deste período em diante, há uma nítida tendência de crescimento da RN na estrutura espacial de Santa Maria. Como pode ser observado no mapa de EVU 1933-1944, uma das principais medidas de intervenção espacial adotadas no período foi a de abrir vias de ligação entre distintas regiões da cidade, bem como “completar” eixos interrompidos. Essas medidas são extremamente benéficas para a RN do sistema, pois combatem a fragmentação espacial e, conseqüentemente, a profundidade, que decaiu cerca de 5,38% no período. Essa medida auxilia, em termos de integração, os parcelamentos já existentes, e que de certa maneira possuíam pouca articulação com o núcleo integrador. Como se pode observar, ao comparar o mapa atual de RN e o do período anterior, vemos que axiais são reforçadas em sua RN e que se articulam com alguns parcelamentos. Quanto aos novos loteamentos inseridos no período,

³⁸ Conforme a estrutura de Bairros vigentes em 2005 (ver anexos)

excetuando-se pelo loteamento Vila São Martin (ID62), que se caracteriza com um anexo em sua totalidade, os demais ou são pequenos parcelamentos, ou complementos de existentes. Quanto à localização de inserção destes empreendimentos, todos estão ou junto a áreas integradas, ou seus espaços convexos são penetrados por axiais já existentes. O *layout* predominante foi o xadrez regular, com boa articulação com a malha, e o porte destes anexos perante a malha, ou mesmo em um âmbito local, junto ao seu entorno imediato, não é relevante a ponto de acarretar mudanças no cenário sintático da malha urbana de Santa Maria. O crescimento da RN deve-se ao fato do forte investimento nas premissas regularidade e combate à fragmentação espacial, preservando e fortalecendo os grandes eixos integradores, fato este considerado de fundamental importância para a RN por Hillier (1996).

4.3.3.4.2 Integração Local média do sistema (R3):

A R3 atinge 1,7703, representando um acréscimo de 4,05% em relação ao período anterior. Este aumento decorre do reforço das centralidades locais já existentes. Os anexos introduzidos nesta época não tiveram capacidade suficiente para acarretar a emergência de novas centralidades locais. As axiais que tiveram seu alcance aumentado, com reflexo direto no aumento de suas conectividades, aumentaram sua integração local. No mapa da R3 do período, vemos que a concentração das maiores integrações locais situa-se na região central da malha, em detrimento das bordas, onde já se concentram vários parcelamentos, mas cuja fragmentação e precariedade na articulação local não fomentam a emergência de integrações locais fortes.

4.3.3.4.3 Conectividade:

Há um acréscimo de 4,95% nos valores de conectividade em relação ao período anterior. As axiais mais conectadas situam-se na porção central da malha urbana, não ocorrendo grandes variações na distribuição espacial da conectividade. Os parcelamentos inseridos na época não ocasionam alterações significativas. Por serem, em sua maioria, pequenos anexos, não há força para alteração nos valores da conectividade do sistema. O aumento no valor deve-se, sem dúvida, a algumas grandes axiais centrais, que tem sua extensão e alcance aumentados, o que resulta em mais conexões. Mas mesmo assim, estas medidas ainda são insuficientes para amarrar toda a estrutura urbana de Santa Maria. Em um processo já observado no período anterior, as inserções estão localizadas cada vez mais distantes do núcleo integrador, e precariamente articulados com este centro.

4.3.3.4.4 Inteligibilidade do sistema:

Neste período, a inteligibilidade apresenta um acréscimo importante de 8,40 % em relação aos valores observados em 1938. Isto devido ao fato de que as axiais com maiores integrações globais foram reforçadas em suas conectividades, quando do aumento do seu alcance, ao serem estendidas em direção a outras axiais. Já os loteamentos não contribuíram para mudanças significativas na inteligibilidade neste período, pois o “peso” representado por estas estruturas perante o global não foi relevante ao ponto de ocasionar alterações.

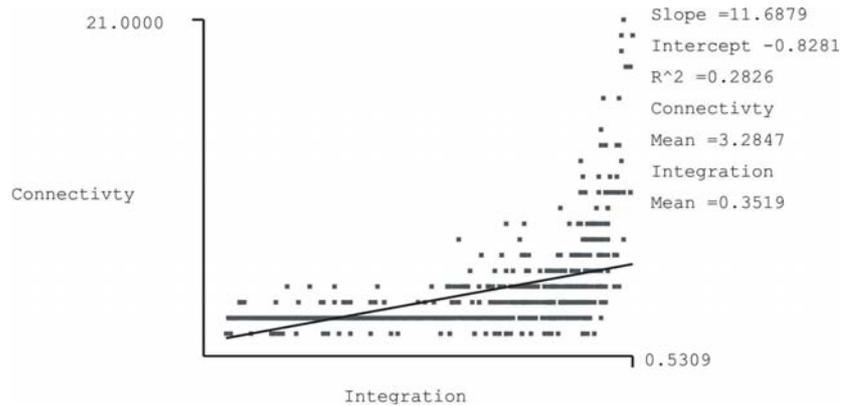


Figura 98. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.3.3.4.5 Sinergia:

A sinergia aumenta 7,23 %, atingindo o maior valor da história da estrutura urbana de Santa Maria (0,5264). Este reforço na convergência das escalas de integração pode ser visto na concentração das centralidades locais na área central da malha, justamente onde se concentra o núcleo de integração global. Como vimos, os novos anexos não tiveram força para emergir novas centralidades locais ou ocasionar um deslocamento da centralidade global.

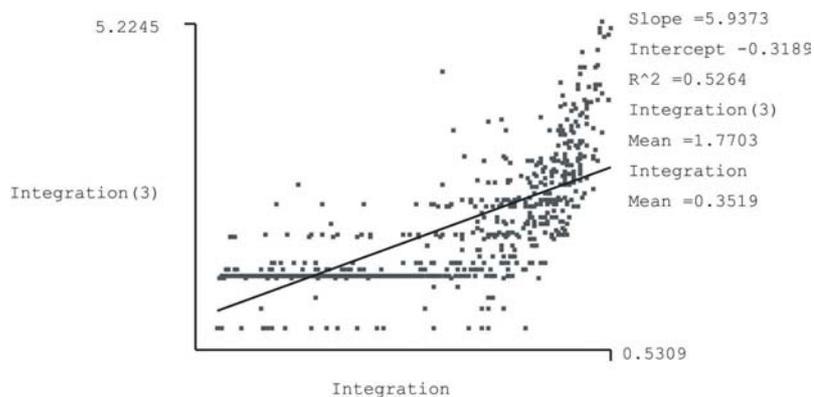
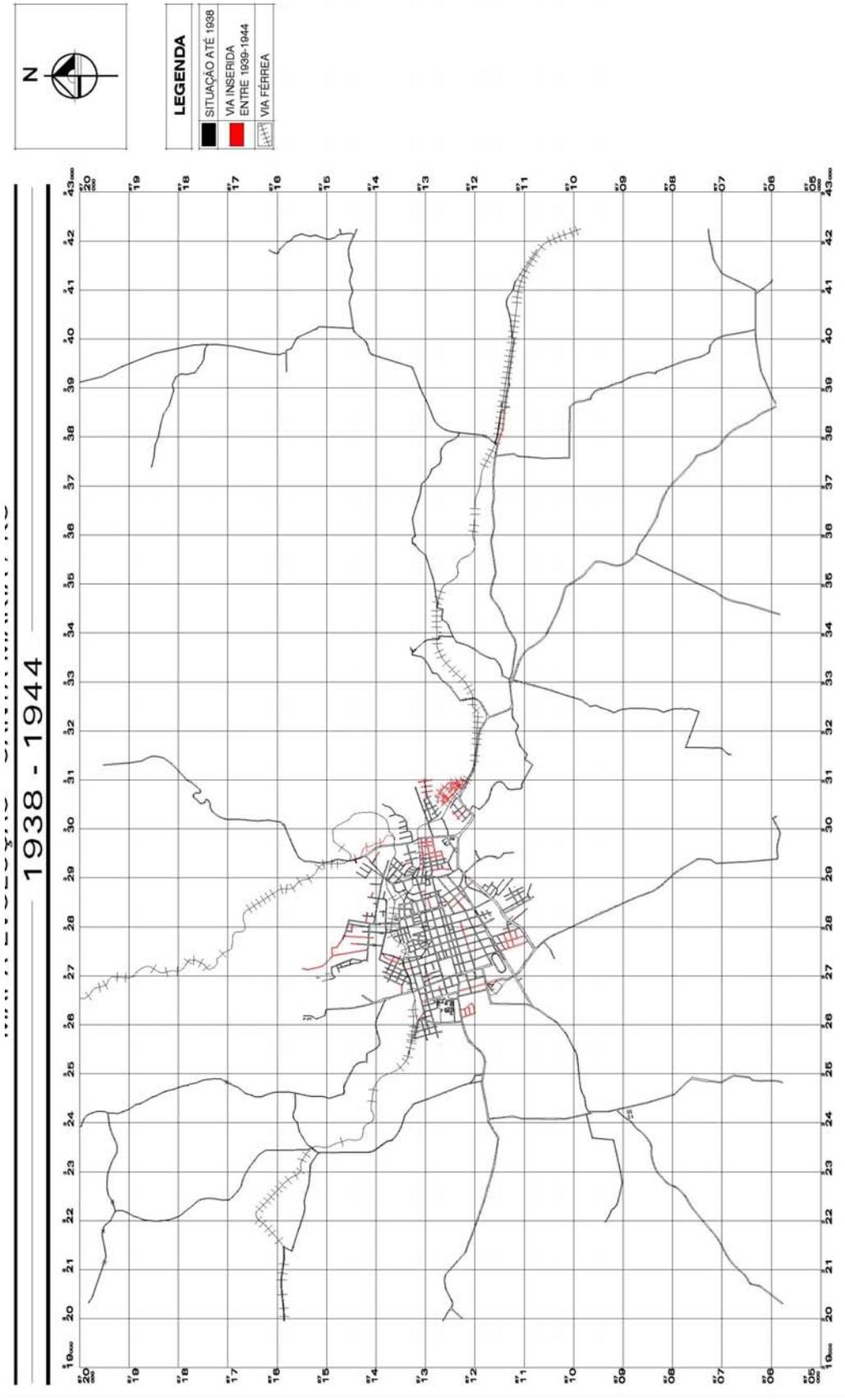
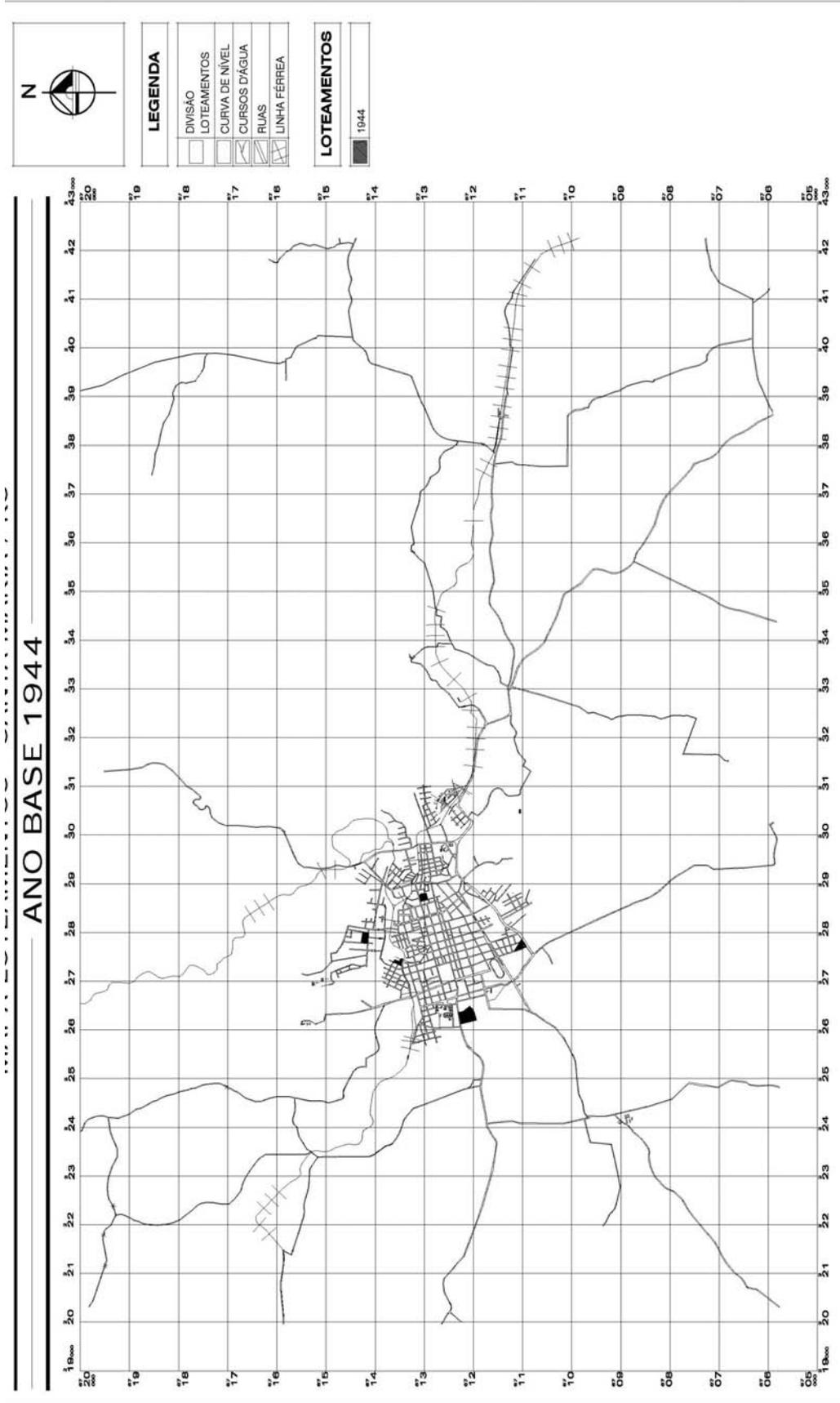


Figura 99. Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema

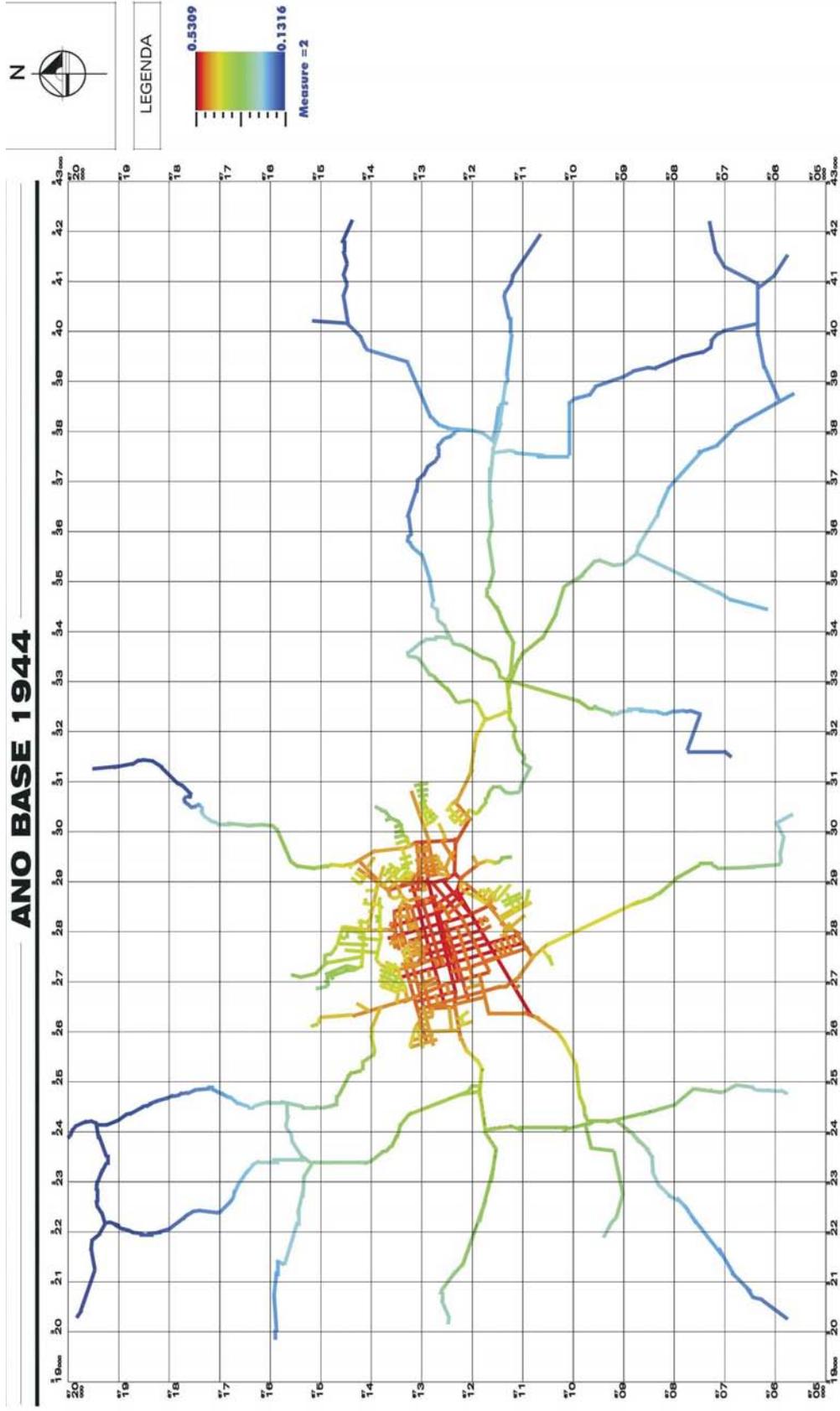
Processado: Axman®



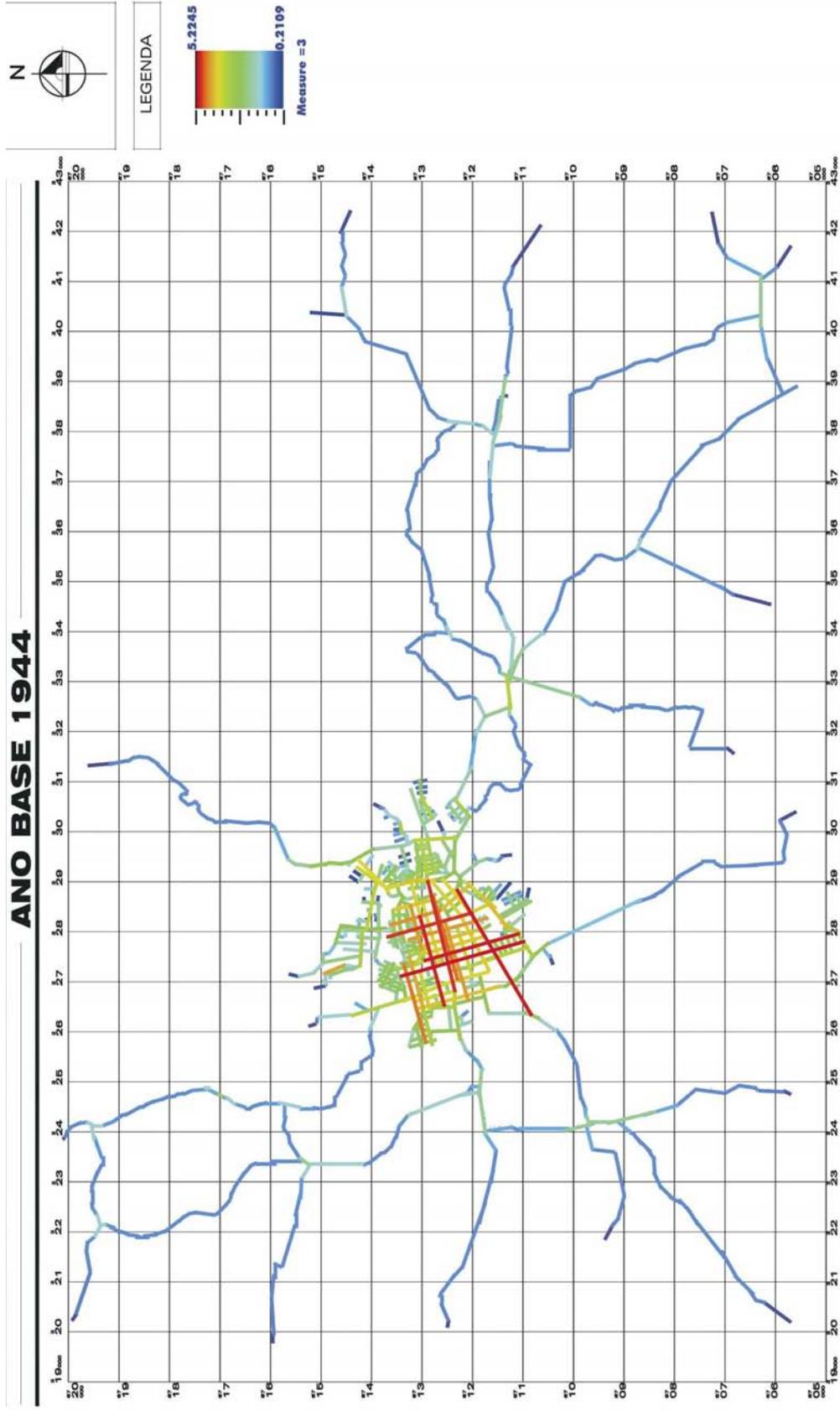
MAPA 44: Mapa de EVU 1938-1944 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



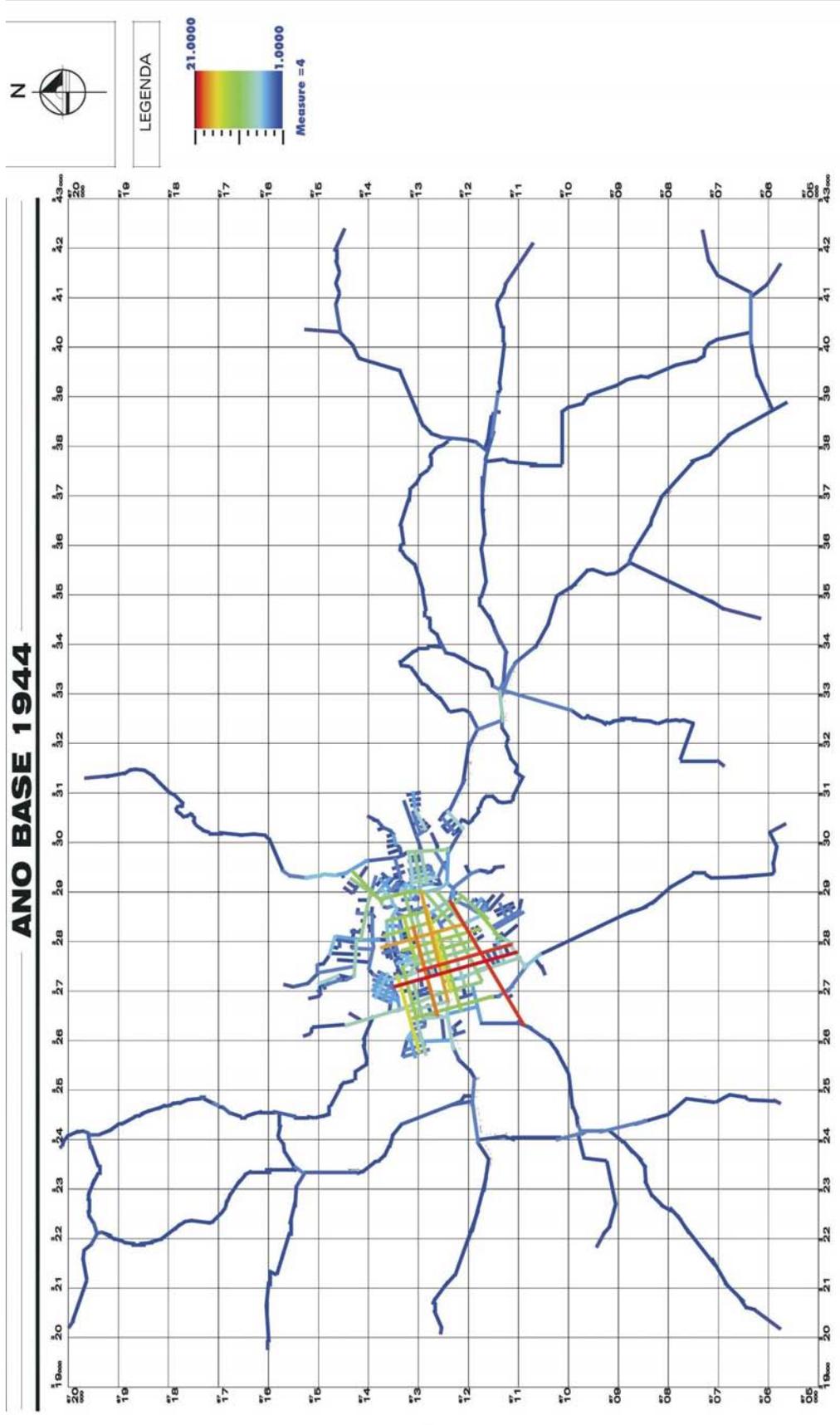
MAPA 45: Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1944. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 46: Mapa da RN de Santa Maria em 1944. Processado Axman®



MAPA 47: Mapa da R3 de Santa Maria em 1944. Processado Axman®



MAPA 48: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1944. Processado Axman®

4.3.4 Décimo terceiro período (1945 – 1956) - novos vetores, novas transformações

Este é um período de transformações para a cidade. Sua população urbana, nesta época, segundo recenseamento realizado em 1950, apontava cerca de 47.904 habitantes³⁹, atingindo cerca de 60 mil em 1953, devido ao grande número de militares e suas famílias deslocadas para Santa Maria (ABREU, J. P. , 1953). As estatísticas prediais computavam cerca de 10 mil edificações na área urbana, e a cidade contava com cerca de 100 ruas pavimentadas e iluminação pública (ABREU, J. P. , 1953).

No campo da educação, a cidade passa a contar com várias instituições de ensino superior, como a fundação da Faculdade de Farmácia de Santa Maria em 1948 (COSTA BEBBER, 1998). Em 1954 é instalado o curso de Medicina, sendo encampado em 1956 pela UFRGS. Em 1955 funda-se a Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Imaculada Conceição - FIC, (COSTA BEBBER, 1998).

Em 1956, por meio da LEI MUNICIPAL Nº 549, a Prefeitura Municipal destinava um terreno à construção do Centro de Educação Física e Cidade Olímpica, de Santa Maria. O referido imóvel era o quarteirão formado entre as ruas Tuiuty, Appel, avenida Borges de Medeiros e av. P. Vargas. Tal centro não foi construído, sendo que o terreno foi subdividido, sendo cedidas algumas destas partes ao Governo do Estado. Décadas mais tarde, na área restante, foi construído o Centro Desportivo Municipal.

Esta área já havia sido o hipódromo da cidade, o Parque Ymembui , um parque de exposições e o Jôquei clube. Com a programação de abertura de avenidas, esta área foi particionada em duas grandes áreas, sendo que o setor oeste foi cedido ao exército, que implantou sua vila militar, restando o setor leste para abrigar a referida Vila Olímpica.

4.3.4.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Na região central, a forma usual de transformação do tecido urbano foi a extensão do sistema viário, onde mais de 20 prolongamentos e novas vias foram inseridas na malha urbana, como foi o caso do prolongamento da rua Antero Corrêa, entre as ruas Venâncio Aires e Silva Jardim, permitindo que a referida rua cruzasse a cidade na direção norte-sul. Esta rua é a fronteira oeste do traçado retilíneo secular da cidade, sendo a primeira “quebra”, a oeste, do paralelismo das vias norte-sul do traçado central.

³⁹ Conforme Censo IBGE 1950

Já o crescimento por extensão tem seu palco nas zonas oeste e sul, com a implantação de novos loteamentos, favorecendo o surgimento de novos núcleos urbanos. Na zona oeste, isto fica evidente por haver uma descontinuidade entre o tecido urbano existente e o novo. Na zona sul há, em um primeiro momento, a inserção de loteamentos junto ao tecido preexistente e, mais ao sul, um loteamento completamente isolado dos demais. Estes dois núcleos iniciais, com o passar do tempo, irão impulsionar o crescimento urbano nas áreas limítrofes das suas instalações.

4.3.4.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Este é um período onde grandes transformações acontecem, tanto nos traçados das rodovias quanto na articulação destas com o tecido urbano preexistente. São abertas várias frentes de trabalho em rodovias, sendo que, no ano de 1947, pelo menos três estradas que ligam Santa Maria com o restante do Estado estavam em obras (COSTA BEBBER, 1998).

Por muitos anos, o acesso à capital Porto Alegre era feito via São Sepé ou via Cachoeira do Sul; em 1947, são iniciadas as obras da rodovia que iria ligar Santa Maria a Porto Alegre via Candelária e Santa Cruz do Sul, diminuindo a distância para cerca de 290 quilômetros apenas (COSTA BEBBER, 1998).

Esta rodovia (atual RS 509), que em seu trecho urbano iria conectar o então distrito de Camobi (antiga Colônia) à Santa Maria, em substituição à antiga estrada da Alemoa – São José – Amaral – Camobi, adota um trecho mais retilíneo que o caminho antigo, sinuoso, até então utilizado, sendo que em nenhum momento os dois traçados se sobrepõem. Trata-se, praticamente, de um novo caminho.

Esta modificação de traçados diminuiu a integração da comunidade de São José, localizada até então no entroncamento das Estradas que provinham de Cachoeira do Sul, Camobi e Arenal. Assim, com esta nova estrada, conjugada às melhorias na rodovia de São Sepé, todos estes caminhos, que até este período estavam em um primeiro plano, são relegados a caminhos vicinais.

Já na zona oeste da cidade, a rodovia que partia rumo ao município de São Pedro do Sul praticamente mantém o mesmo traçado dentro do perímetro urbano, exceto por algumas pequenas variantes. A sua grande modificação refere-se à abertura do trecho de confluência da referida estrada com a rua Venâncio Aires, até atingir a Avenida P. Vargas (Avenida Ipiranga na época). Isso possibilitou que o acesso Oeste, que desde os primórdios da cidade era feito pela rua Venâncio Aires, agora poderia ser realizado via Avenida Ipiranga.

Já os acessos norte e sul continuavam com as mesmas configurações apresentadas desde o período anterior. Os trabalhos nestas estradas ainda não haviam alcançado Santa Maria nesta época.

4.3.4.3 Os loteamentos implantados neste período

Neste período, 21 loteamentos foram implantados, sete destes sendo implantados fora do perímetro urbano vigente, embora suas características fossem urbanas. Um total de 216,40 hectares foi parcelado, com a média de 10,30 hectares por loteamento.

Dos 21 implantados, 13 possuem área inferior a esta média, e o restante acima. Estes loteamentos, situados acima da linha média, respondem por um montante de cerca de 74,83% da área loteada. Os dados acerca destes loteamentos podem ser conferidos na tabela abaixo.

ID	LOCALIZAÇÃO	PARCELAMENTO	ÁREAS		
	BAIRRO	DENOMINAÇÃO	M2	Há	% TOTAL
226	Itararé	Itararé	32.360,35	3,24	1,50%
148	Salgado Filho	Vila Salgado Filho	144.077,70	14,41	6,66%
225	N. S. Perpétuo Socorro	Loteamento Getúlio Vargas	13.550,00	1,36	0,63%
79	N. S. Medianeira	V. Cândia Vargas/Núcleo Pres. Vargas	34.220,00	3,42	1,58%
227	Itararé	Itararé	incluída na 226	incluída na 226	incluída na 226
230	Itararé	Vila Popular	134.279,75	13,43	6,21%
219	Centro	Felipe de Oliveira	66.268,37	6,63	3,06%
72	João Goulart	Vila Operária (antiga Brilmann)	32.188,85	3,22	1,49%
168	Km-3	Vila Dr. Wauthier	206.745,85	20,67	9,55%
244	N. S. Medianeira	Vila Antônio Corrêa	15.390,00	1,54	0,71%
101	Juscelino Kubstchec	Vila Caramelo	414.756,43	41,48	19,17%
170	Salgado Filho	Vila Norte	90.579,00	9,06	4,19%
147	Parque Pinheiro Machado	Vila São João/Quadra A a H	82.217,20	8,22	3,80%
142	Parque Pinheiro Machado	Vila Schmidt	53.022,41	5,30	2,45%
131	Urdândia	Vila Tropical/ Agostinho Aita	58.534,05	5,85	2,70%
115	Presidente Juscelino Kubstchec	Vila Prado	365.234,04	36,52	16,88%
107	N. S. Medianeira	Vila Imembuí	39.718,00	3,97	1,84%
85	Itararé	V. José Carlos Kruei / Celina K. Moraes	10.219,25	1,02	0,47%
260	Centro	Loteamento Erich Baecker	16.433,00	1,64	0,76%
146	Parque Pinheiro Machado	Vila São João/Quadra I a U	105.992,62	10,60	4,90%
66	N. S. Medianeira e N. S. de Lourdes	Vila Medianeira	248.214,00	24,82	11,47%

Tabela 19. Loteamentos implantados no período.

Fonte: SEPLAN/PMSM, 2001

Neste período, a área oeste da cidade tem um expressivo crescimento, locado fora do perímetro urbano. Cerca de cinco loteamentos são implementados na região, perfazendo, juntos, 47,19% da área loteada no período, com cerca de 102,12 hectares.

Outra região que também apresenta um crescimento contundente é a região sul da cidade, sendo que dos cinco loteamentos implantados, dois estavam locados fora do perímetro urbano. Esta região respondeu com cerca de 18,30% do total loteado no período.

A região norte, embora não tenha apresentado o mesmo ímpeto visto em outros períodos, teve 7 loteamentos implantados, detendo 19,64% do total do período. Já a região leste, deteve 11,04% do total do período com cerca de 2 loteamentos. A região central teve 2 loteamentos.

Tabela 20. loteamentos por Bairro⁴⁰

LOCALIZAÇÃO	REGIÃO		ÁREA Ha	% ÁREA
BAIRRO		LOTEAMENTOS		
N. S. Perpétuo Socorro	NORTE	1	1,36	0,63%
Salgado Filho	NORTE	2	23,47	10,84%
N. S. Medianeira	SUL	4	33,75	15,60%
João Goulart	LESTE	1	3,22	1,49%
Itararé	NORTE	4	17,69	8,17%
Centro	CENTRAL	2	8,27	3,82%
Parque Pinheiro Machado	OESTE	3	24,12	11,15%
Km3	LESTE	1	20,67	9,55%
Juscelino K.	OESTE	2	78,00	36,04%
Urlândia	SUL	1	5,85	2,70%

Fonte: SEPLAN/PMSM, 2001

4.3.4.4 análise sintática da estrutura espacial do período

A malha axial de Santa Maria experimenta um substancial crescimento neste período, de cerca de 39,05% em relação ao período anterior, atingindo 1.143 axiais. Muito deste crescimento se deve aos 22 novos loteamentos implantados. Porém, mais do que em termos de número de axiais, o fato mais importante é a localização destes empreendimentos na malha, que constituem novos vetores de expansão urbana (oeste e sul), cuja articulação com aquela estrutura que surgiu e se consolidou como a malha regular central, e núcleo integrador, passa a não ser direta e que, dadas certas condições, poderão evoluir para novas centralidades isoladas, ou até mesmo provocar a emergência de uma nova centralidade global, capaz de rivalizar com a existente.

A importância deste período é exatamente por exprimir quando, na malha de Santa Maria, vemos a emergência de núcleos urbanos isolados, para que possamos observar a força destes núcleos perante a malha como um todo. As medidas sintáticas do período estão apresentadas a seguir:

⁴⁰ Conforme a estrutura de Bairros vigentes em 2005 (ver anexos)

4.3.4.4.1 Integração Global média do sistema (RN):

Com um acréscimo de 10,51% em relação ao período anterior, atinge 0,3839 de RN. Este aumento ocorre mesmo com um aumento de 30,70% na profundidade média do sistema. Confrontando os mapas de RN deste período e do anterior, podemos ver a principal mudança na distribuição espacial da RN, como o espalhamento da RN em direção às bordas da malha. Até este período, havia um núcleo fortemente integrado e uma rede dendrítica de caminhos circundantes profundos e, nos últimos períodos, ocorreu um processo de inserção de novos loteamentos, em áreas mais afastadas e menos integradas. Neste período, ocorre um crescimento da malha por diversas maneiras, como adição de novos caminhos periféricos, complementação da malha internamente e a anexação de novas estruturas de loteamentos. Estas anexações periféricas, mas localizadas junto aos caminhos que conectam a malha ao entorno, possibilitam este acréscimo. Observa-se que os loteamentos inseridos não foram localizados em zonas profundas, e sim junto às axiais já historicamente integradas, o que, de certa maneira, impede um decréscimo da RN.

4.3.4.4.2 Integração Local média do sistema (R3):

A integração local decresce 3,73% neste período, atingindo o valor de 1,7042. Confrontando o panorama da R3 observado no período anterior com este, vemos que a distribuição espacial das centralidades locais mais contundentes permanece praticamente a mesma, sendo que, agora, duas novas axiais, devido ao peso de anexações junto à elas, tem suas R3 acentuadas. Isso foi exposto no capítulo 03, ou seja, quando se alia o fator peso em uma localização profunda, com alta conectividade local, forma-se uma nova centralidade neste âmbito imediato. Na zona oeste, vemos um conjunto de seis loteamentos de malha regular xadrez, articulados entre si, e com uma axial em comum a todos fazendo o papel de centralidade local, pois recebe forte carregamento destes anexos. Esta conjunção dos fatores peso, conectividade e localização converge para a emergência de uma incipiente centralidade local na malha de Santa Maria. O mesmo verifica-se na zona leste, onde os mesmos fatores implicam em uma axial com forte centralidade.

4.3.4.4.3 Conectividade:

A conectividade decaiu 5,81%, atingindo o valor mais baixo nesta fase de crescimento por loteamentos da estrutura urbana de Santa Maria. E esse decréscimo não se deve unicamente ao processo de agregação dos loteamentos inseridos, pois estas estruturas são basicamente malhas ortogonais com linhas bem conectadas, embora alguns, por serem de pequeno porte, apresentam ou linhas com conectividade abaixo da média ou alguns espaços terminais com apenas uma conexão, mas que, quanto ao entorno, apresentam-se bem

articulados. Mas a principal causa desta variação está nas inúmeras axiais periféricas representando pequenas vicinais, cuja conectividade é muito baixa.

4.3.4.4.4 *Inteligibilidade do sistema:*

A inteligibilidade da estrutura espacial varia negativamente em 15,35%, atingindo 0,2392 no período. Vemos, no diagrama de dispersão logo abaixo, que existem verdadeiras “faixas” de valores de conectividade apresentando vários valores de RN. As anexações de loteamentos contribuíram para este cenário, bem como os novos caminhos dendríticos inseridos ao redor da malha urbana. Foi visto no capítulo 03 que a inteligibilidade teve variação negativa em praticamente todas as simulações. No que se refere especificamente aos loteamentos, a influência destas estruturas neste comportamento é que anexamos estruturas cujos *layouts* possuem a mesma conectividade, mas que dadas suas localizações de inserção, proporcionam diferentes valores de RN para estas estruturas.

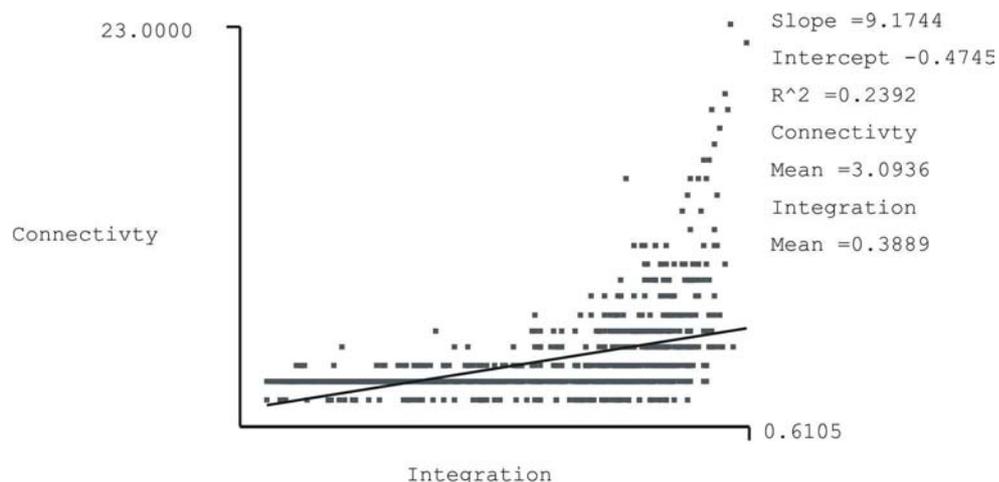


Figura 100. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.3.4.4.5 *Sinergia:*

A sinergia decaiu 9,89%, tendo o valor de 0,4753 em 1956. Este decréscimo nos valores é o reflexo de uma separação entre as maiores integrações nas escalas global e local. Observando o diagrama de dispersão logo abaixo, podemos notar que na estrutura espacial de Santa Maria ainda persiste o que foi observado nos períodos predecessores, onde temos uma alta correlação em uma parte da malha e, uma muito baixa em outra, o que resulta em uma média baixa. Esta estrutura com alta correlação de sinergia é justamente a malha regular central, onde a convergência das escalas de integração é alta, como pode ser visto ao observarmos os mapas destas integrações. Neste período, não propriamente o número de loteamentos inseridos é o que faz a diferença, e sim a conjugação dos fatores localização e

peso axial. Para que a sinergia decresça é necessária a atuação de algum fator que acarrete o deslocamento das centralidades diminuindo a convergência entre ambas as escalas, e é o que vemos ocorrer neste período. De todos os loteamentos inseridos aqui, os seis anexos localizados na zona oeste da malha são os que atuam com mais intensidade em termos de repercussão no estado sintático do sistema. A localização deles, afastada da zona central, só tem a mesma poder de transformação porque atua em conjunto com o fator peso, pois todos estão inseridos de forma contígua e articulados entre si, formando um verdadeiro bloco de tecido urbano descolado da zona central da malha, tendo uma axial atuando como eixo integrador do conjunto. Esta intensidade de transformação poderia ser ainda maior caso o afastamento em relação ao núcleo integrador fosse maior, como foi o caso em algumas simulações no capítulo 04, onde nesta localização mais profunda emergia núcleos de centralidade local de relativa intensidade. Assim, temos a emergência de uma centralidade local nesta zona oeste. A outra emergência de centralidade local, na zona leste da malha, surge em área já integrada globalmente, o que reforça a sinergia; logo, as inserções nesta região leste contribuem para a Sinergia do sistema, pois há convergência de centralidades locais e globais.

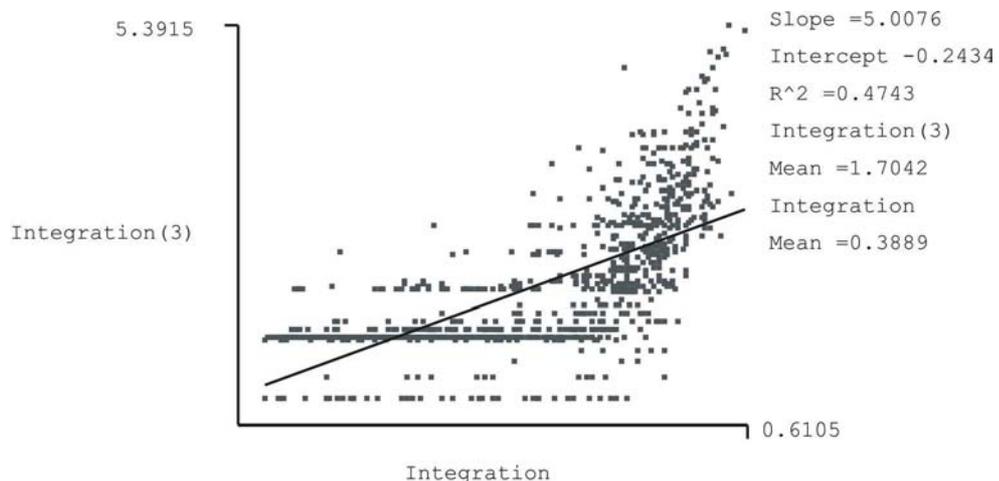
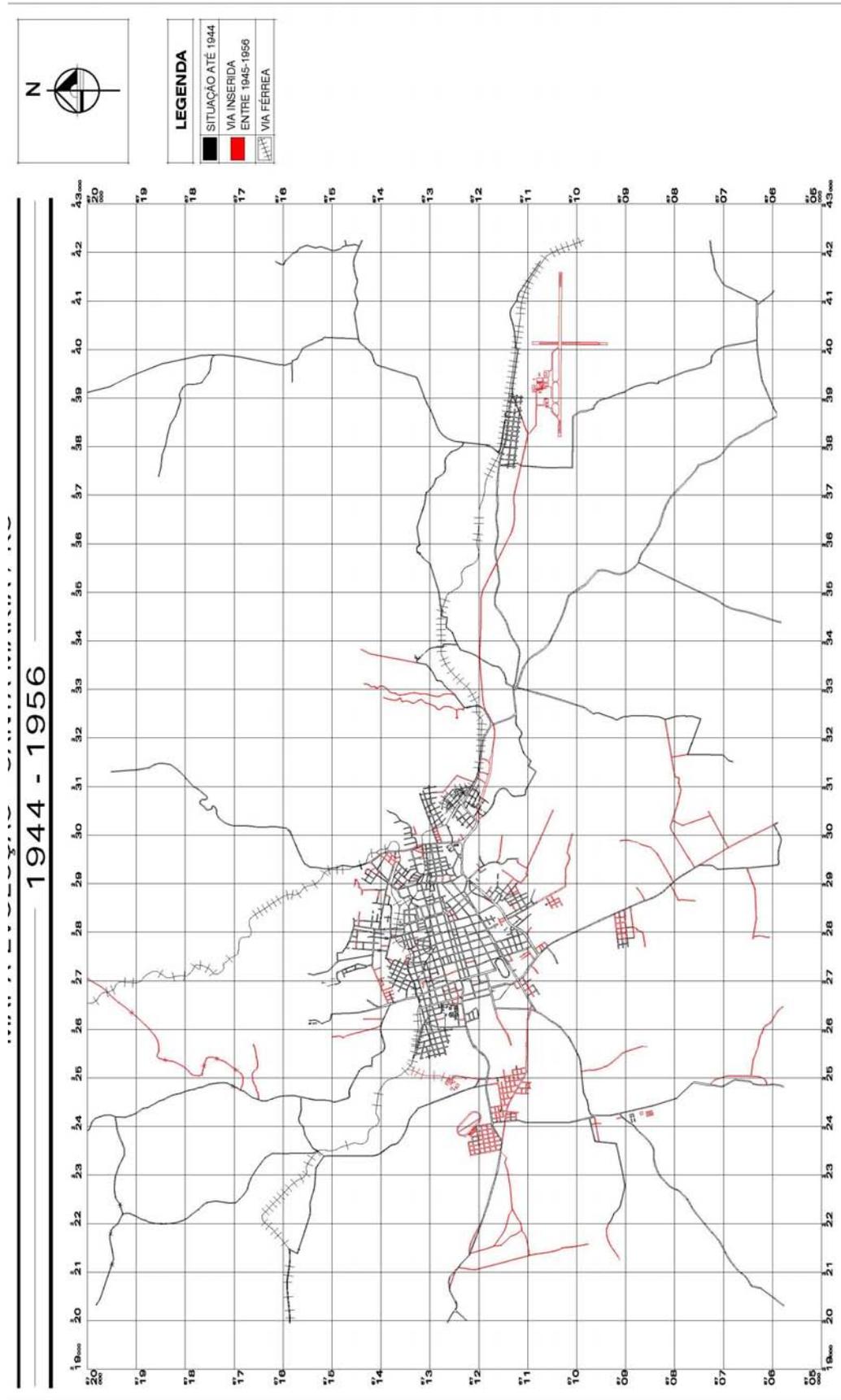
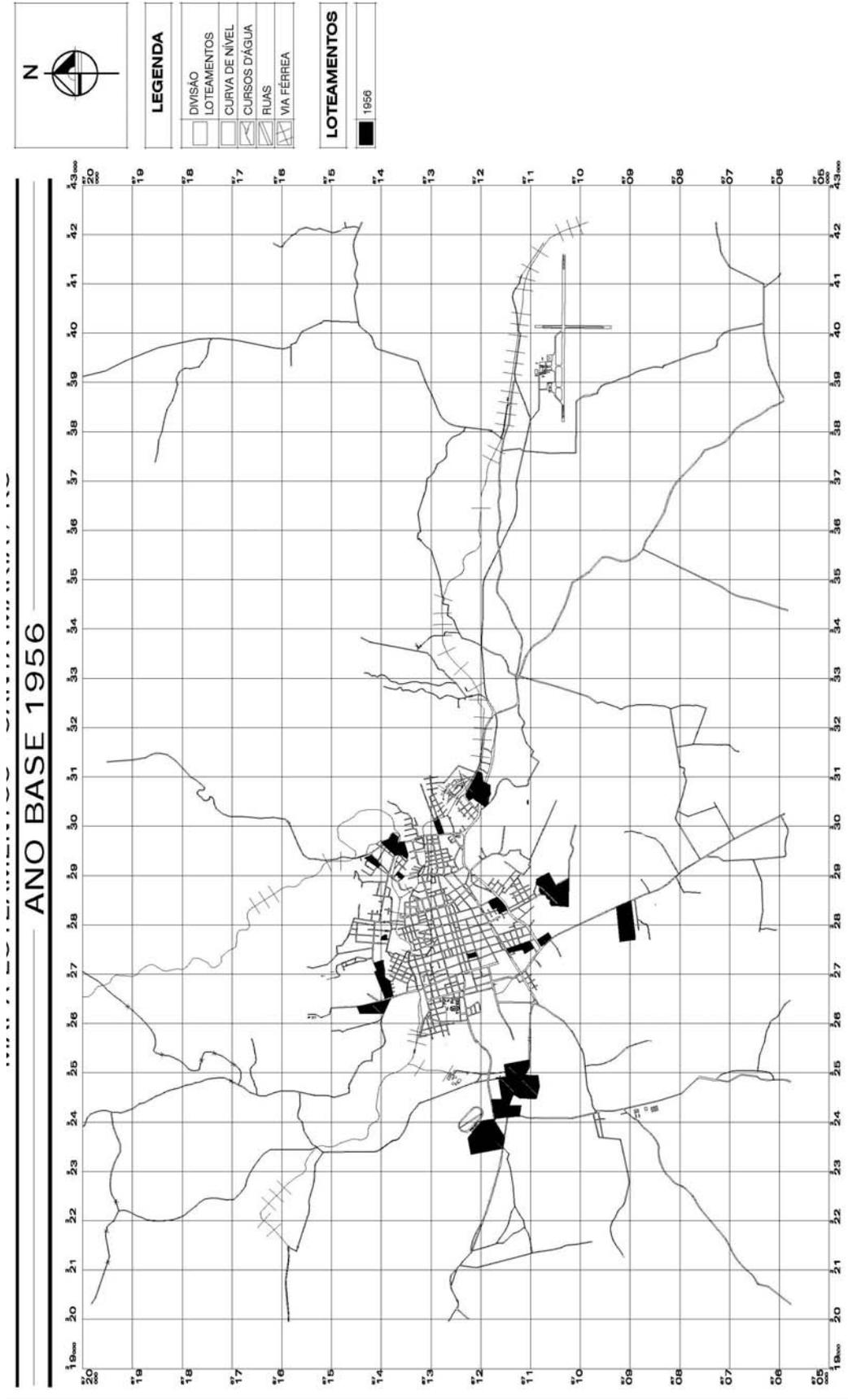


Figura 101. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema

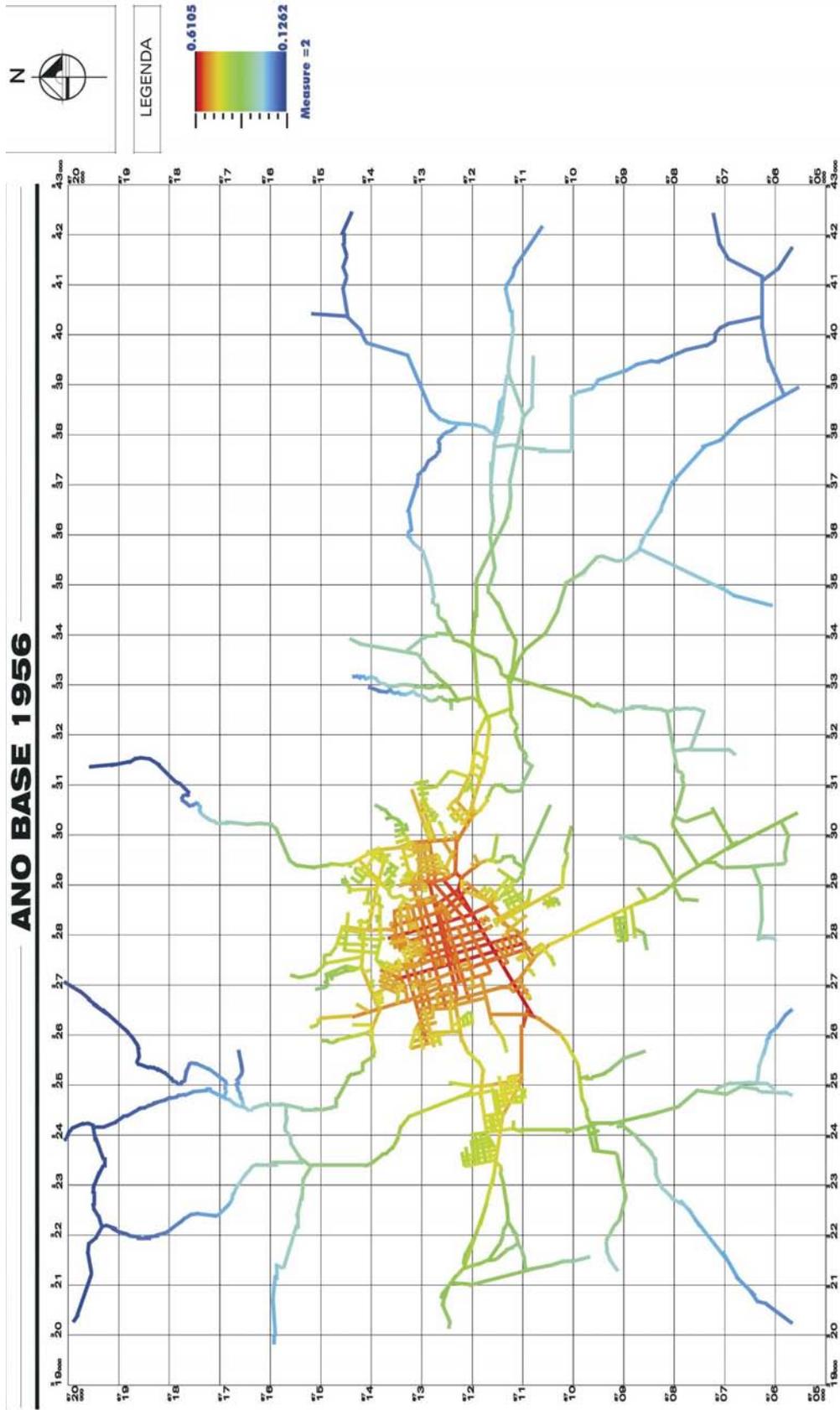
Processado: Axman®



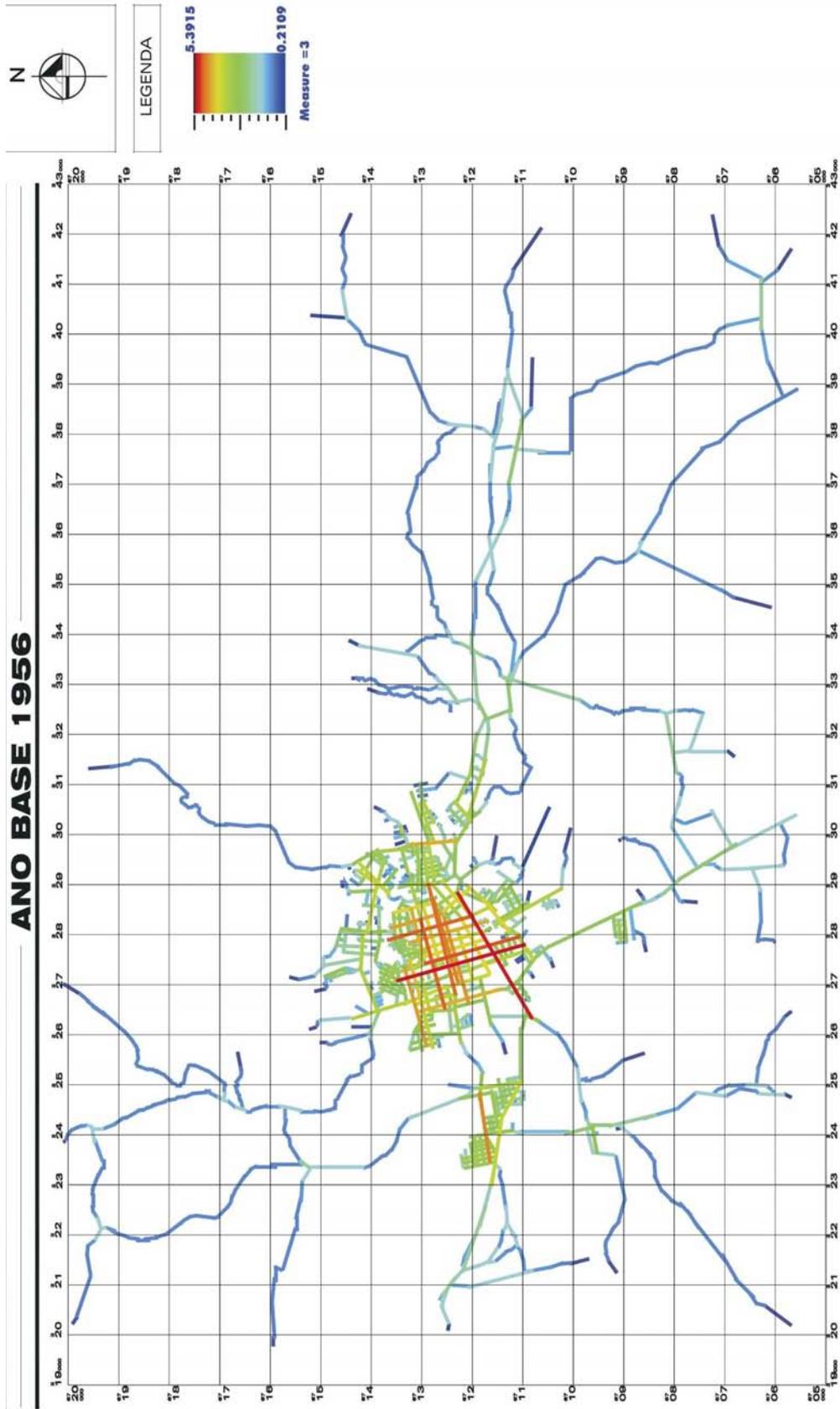
MAPA 49: Mapa de EVU 1944-1956 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



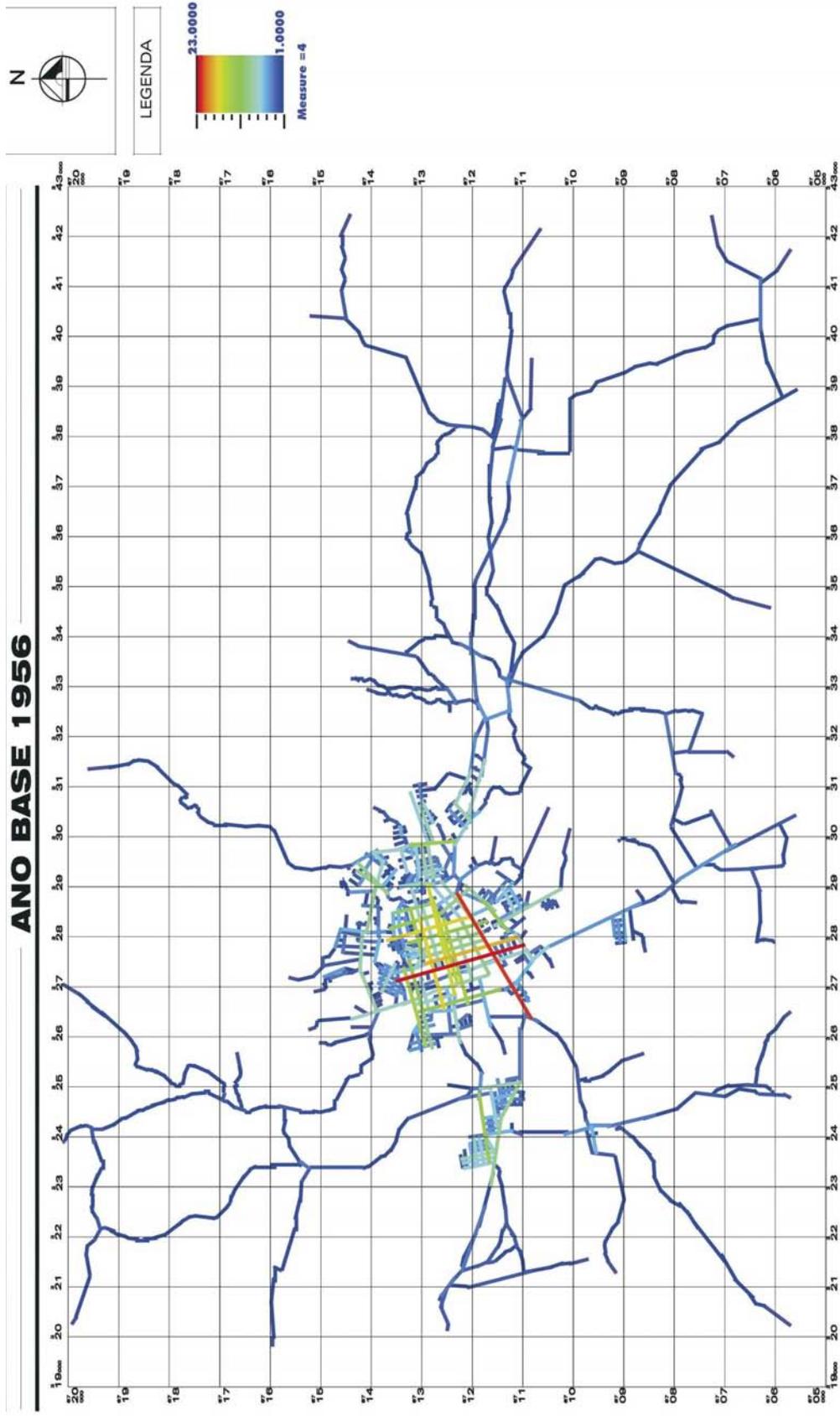
MAPA 50: Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1956. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 51: Mapa da RN de Santa Maria em 1956. Processado Axman®



MAPA 52: Mapa da R3 de Santa Maria em 1956. Processado Axman®



MAPA 53: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1956. Processado Axman®

4.3.5 Décimo quarto período (1957 – 1966): o surgimento da UFSM e seus campus

Este é um período de transição para Santa Maria e sua comunidade, pois significa a instalação do campus da UFSM no então distrito de Camobi. Este acontecimento representava um novo momento para a cidade, capaz de proporcionar esperanças de que a implantação de uma universidade pública, pela primeira vez instalada fora de uma capital, pudesse proporcionar um contexto propício ao desenvolvimento local e regional.

Nesta época, Santa Maria possuía cerca de 90.000 habitantes no perímetro urbano, e em torno de 40.000 nos distritos e zona rural (ABREU, J. P., 1962 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997, p.264). A cidade também mantinha sua notoriedade, adquirida já há alguns anos, no setor educacional, onde praticamente um terço da população era estudante.

Embora o setor ferroviário apresentasse sinais de enfraquecimento, ainda mantinha seu poderio, influenciando Santa Maria. Com o maior parque ferroviário do RS, representado, principalmente, pelas oficinas do Km 2, nesta época cerca de três mil operários atuavam no setor ferroviário (ABREU, J. P., 1962 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997, p.264), e sua estação comportava movimento diário de mais de mil passageiros, nas diversas linhas que por ali cruzavam (GEIGER, P. , 1963).

Quanto às atividades econômicas, a cidade tinha no setor primário e terciário suas principais fontes de riqueza. No setor comercial, a predominância era do varejo em relação ao atacadista. Mesmo sendo um importante entroncamento rodo-ferroviário, Santa Maria não possuía a mesma força que Pelotas e Rio Grande, por exemplo, neste setor (GEIGER, P. , 1963).

4.3.5.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Santa Maria atinge a década de 60 registrando um grande crescimento urbano é observado neste período. A cidade se expande em todas as direções em profusão. Segundo as estatísticas prediais, a cidade possuía cerca de 17.000 prédios, distribuídos em cerca de 300 ruas, 10 avenidas e 6 praças (ABREU, J. P., 1962 *apud* MARCHIORI E FILHO, 1997, p.264).

Com a implantação do Campus ao sul da Vila de Camobi, portanto fora do perímetro urbano da época, houve um grande impulso imobiliário neste distrito. Até então, a antiga Estação Colônia era uma pequena vila, originada em função de sua estação férrea, que atendia a colônia italiana de Silveira Martins e arredores.

Seu crescimento pode ser considerado lento até este período, pois mesmo com o projeto urbanístico da Vila, aprovado na década de 1940⁴¹, pouco mudou na área. A Vila praticamente continuava resumida a uma via principal, que perdeu um pouco a importância quando da implantação da rodovia do DAER, que passava ao largo da Vila.

4.3.5.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Neste período, o acesso norte de Santa Maria, a BR 14, ou Estrada do Perau (antiga estrada do Pinhal), é relegada a um segundo plano, quando da construção da BR 158. Esta nova estrada, ao contrário da anterior, não se conectava diretamente à região central da cidade.

Na realidade, esta modificação principiou a construção de um novo anel rodoviário ao largo da malha urbana central. Esta primeira alça do anel conectava a Estrada Santa Maria - Camobi (atual RS 509) com a Estrada Santa Maria - São Sepé (atual BR 392), cruzando áreas ainda não urbanizadas ao sul da cidade.

4.3.5.3 Os loteamentos implantados neste período

Em todo o processo de crescimento por extensão da história de Santa Maria, este é o momento que concentra o maior número de empreendimentos instalados, com cerca de 114 loteamentos implantados junto à estrutura urbana preexistente de Santa Maria, em um período de uma década. O total de áreas agenciadas ao uso urbano fez o montante de 1.209,44 hectares. A fins de comparação, a área do então perímetro urbano de Santa Maria possuía o montante de 2.474,47 hectares, o que significa que, neste período, a área loteada chega a cerca de 48,88% da área total do perímetro urbano de então.

A média de área de cada loteamento ficou em cerca de 10,61 hectares. Dos 114 loteamentos implantados, apenas 33 possuem área acima desta média, sendo que somente o Parque Residencial Pinheiro Machado, na zona oeste da cidade, possui uma área de 147,62 hectares, sendo o maior de todos os implantados neste período. A ampla maioria dos parcelamentos responde por cerca de 317,94 hectares com uma média de 3,92 hectares apenas.

⁴¹ Ver o 13º período Histórico.

Tabela 21. Loteamentos implantados no período

ID	LOCALIZAÇÃO		AREAS		
	BAIRRO	DENOMINAÇÃO	M2	Ha	% TOTAL
57	Itararé	Vila Bela Vista	31.918,97	3,19	0,26%
70	João Goulart	Vila Mariante (parte Vila Nova)	22.660,75	2,27	0,19%
28	N.S. do Rosário	Noêmio Lemos	8.250,00	0,83	0,07%
7	N. S. Medianeira	Vila Bazégio	3.451,00	0,35	0,03%
6	Itararé	Vila Pécio Reis II	75.991,43	7,60	0,63%
22	Patronato	Vila Pantaleão	49.160,29	4,92	0,41%
41	N. S. Perpétuo Socorro	Arruamento Zona Norte	27.712,65	2,77	0,23%
88	São José	Vila Farroupilha	183.280,27	18,33	1,52%
251	N. S. Medianeira	Rodolfo Schmitt	4.971,29	0,50	0,04%
236	N. S. Medianeira	Honório Magno	31.793,81	3,18	0,26%
90	Tomazzetti	Vila Santo Antônio	28.802,00	2,88	0,24%
91	Tomazzetti	Vila Lorenzzi	85.415,70	8,54	0,71%
92	São José	Vila Figueira ou Pé-de-Plátano	45.669,00	4,57	0,38%
93	Pé de Plátano	Vila Figueira	109.479,00	10,95	0,91%
114	N. S. de Lourdes	Vila São Luiz	14.964,00	1,50	0,12%
116	N. S. de Lourdes	Vila Rolim	14.734,11	1,47	0,12%
126	N. S. Perpétuo Socorro	Vila do Carne	100.000,00	10,00	0,83%
151	Urlândia	Vila Santos	173.607,12	17,36	1,44%
162	Patronato	Vila Militar	97.005,73	9,70	0,80%
160	Patronato	Vila Noal	146.360,00	14,64	1,21%
199	N. S. de Lourdes	Núcleo Nossa Senhora de Lourdes	216.278,00	21,63	1,79%
200	N. S. de Lourdes	Núcleo Nossa Senhora de Lourdes	37.730,00	3,77	0,31%
243	N. S. de Lourdes	Vila Belém	14.174,09	1,42	0,12%
98	Urlândia	Vila Goiânia	93.679,00	9,37	0,77%
104	Salgado Filho	Vila Brasília	55.290,68	5,53	0,46%
139	Bairro Itararé	Projeto desmembramento de Área/ Montanha Russa	11.472,02	1,15	0,09%
149	Pinheiro Machado	Vila Santa Catarina	206.200,00	20,62	1,70%
71	João Goulart	Vila Fredolina (parte Vila Schirmer)	26.621,00	2,66	0,22%
14	Tomazzetti	Parque Residencial Dom Antônio Reis	532.034,28	53,20	4,40%
35	Centro	Rizzato Irmãos	11.879,89	1,19	0,10%
118	N. S. de Lourdes	Vila Ana Maria	54.000,00	5,40	0,45%
103	N. S. Perpétuo Socorro	Vila Jane	27.282,00	2,73	0,23%
173	N. S. Medianeira	Vila Lameira	6.816,00	0,68	0,06%
242	Bairro Centro	Crispim Pereira	2.768,34	0,28	0,02%
204	N. S. Medianeira	Roberto Holtermann/ Vila Holtermann	74.526,00	7,45	0,62%
216	N. S. Perpétuo Socorro	Marcelino Neumaier e outros	25.314,00	2,53	0,21%
212	Camobi	Martin Muskof Rodrigues	19.577,00	1,96	0,16%
172	Pinheiro Machado	Vila Rossi	200.000,00	20,00	1,65%
82	Patronato	Vila Kosoroski	68.725,00	6,87	0,57%
102	Tomazzetti	Vila Santa Rita Cássia/ Jacareacanga	71.000,00	7,10	0,59%
117	N. S. de Lourdes	Vila Rolim	113.542,00	11,35	0,94%
124	João Goulart	Vila Mariante/Felipe/Evaldo Schirmer	19.335,48	1,93	0,16%
127	Salgado Filho	Vila Brenner	125.764,91	12,58	1,04%
130	Urlândia	Vila Urlândia	796.645,86	79,66	6,59%
133	Tomazzetti	Vila Tomaz	362.493,00	36,25	3,00%
140	João Goulart	Vila Nova / Ewaldo Schirmer	68.300,00	6,83	0,56%
143	Urlândia	Vila São Pedro	74.788,00	7,48	0,62%
68	Passo da Areia	Vila Nacional (antiga Marechal Malle)	37.076,00	3,71	0,31%
13	N. S. Perpétuo Socorro	Vila Neumaier/ Marcelino Neumaier	25.314,00	2,53	0,21%
29	Camobi	Martin Muskof Rodrigues	19.577,00	1,96	0,16%
55	Patronato	Parque Residencial Padre Caetano	204.914,40	20,49	1,69%
100	Juscelino Kubstchec	Vila Jockey Club	35.600,00	3,56	0,29%
111	Patronato	Vila Guarani	113.000,00	11,30	0,93%
112	Urlândia	Vila Formosa	122.608,00	12,26	1,01%
113	N. S. de Lourdes	Vila São Luiz	62.877,75	6,29	0,52%
137	João Goulart	Moacir e Ernani Schirmer	53.809,34	5,38	0,44%
161	Patronato	Vila Noal	122.123,26	12,21	1,01%
154	Juscelino Kubstchec	Vila Rigão	50.460,00	5,05	0,42%
196	Pinheiro Machado	Vila Cauduro	46.000,00	4,60	0,38%
197	Pinheiro Machado	Vila Cauduro	36.666,00	3,67	0,30%
179	N. S. Medianeira	Vila Alegria/ ou Lindolfo C. Santos	51.012,00	5,10	0,42%
176	Chácara Flores	Vila Vitória	8.608,00	0,86	0,07%
252	N. S. de Lourdes	Vila Roemer	36.470,00	3,65	0,30%

Fonte: SEPLAN/PMSM, 2001

Tabela 22. loteamentos por Bairro⁴²

LOCALIZAÇÃO	LOTEAMENTOS	área (Ha)	% TOTAL
BAIRRO			
João Goulart	8	22,56	1,87%
N.S. do Rosário	1	0,83	0,07%
N. S. Medianeira	9	24,63	2,04%
Patronato	11	88,29	6,83%
N. S. Perpétuo Socorro	6	20,56	2,01%
São José	5	76,94	6,36%
Tomazzetti	6	113,97	9,42%
Pé de Plátano	3	41,41	3,42%
N. S. de Lourdes	12	61,11	5,05%
Urlândia	5	126,13	10,43%
Salgado Filho	5	49,06	4,06%
Pinheiro Machado	5	196,51	16,25%
Centro	3	1,47	0,24%
Camobi	9	92,66	7,66%
Passo da Areia	1	3,71	0,31%
Juscelino Kubstchec	3	35,84	2,96%
Chácara Flores	6	20,78	1,72%
Km-3	3	19,58	1,62%
Cerrito	2	96,79	8,00%
Distrito	1	10,29	0,85%
Área de Expansão Urbana	2	31,71	2,62%
Itararé	5	44,38	3,67%
Caturrita	3	25,02	2,07%
TOTAL	114	1204	1

Fonte: SEPLAN/PMSM

Quanto à localização, o bairro que recebeu o maior número de loteamentos foi o N. S. de Lourdes, com mais empreendimentos do que o bairro Camobi, onde foi instalado o campus da UFSM.

A região com o maior número de loteamentos foi a região leste, com cerca de 42 empreendimentos, seguida pela região norte, com 25 loteamentos. Com 20 empreendimentos cada estão as regiões sul e oeste. A região central recebeu 4 loteamentos neste período.

Assim, observa-se como a tendência de ocupação em direção leste, no sentido Centro-Camobi, foi acentuada, principalmente após a criação da UFSM.

4.3.5.4 Análise sintática da estrutura espacial do período

⁴² Conforme a estrutura de Bairros vigentes em 2005 (ver anexos)

O crescimento axial da malha de Santa Maria, neste período, faz com que o número de axiais de Santa Maria dobre. Em 1956 existiam 1.143 axiais e, no período de 1957 até 1966, são inseridas 1199 novas axiais, atingindo um total de 2342 axiais, representando um acréscimo de 104,90%. O número de loteamentos inseridos neste período também é expressivo, com cerca de 113 novos empreendimentos, inseridos em diversas zonas da malha. Outro crescimento expressivo ocorre nas inúmeras vias vicinais circundantes à zona central.

Este período é importante, pois é onde ocorre o crescimento mais contundente da malha, principalmente por consolidar localizações incipientes, bem como criar novas localizações em áreas onde até a urbanização não havia avançado. Outra questão importante é que neste período a configuração atual da malha urbana de Santa Maria tem início, pois, como vimos anteriormente, havia apenas uma malha central, e no último período é que assistimos à anexação de loteamentos em áreas mais periféricas, iniciando um processo de espalhamento, com a emergência de vários agrupamentos de tecido urbano isolados do núcleo central.

Outro ponto importante neste período é a locação do campus da UFSM na zona leste, afastada da área central, tornando-se um forte atrator do crescimento, e fomentando a emergência de um núcleo ao seu redor, com diversos parcelamentos sendo implantados no período, e posteriormente. Assim, apresentamos, a seguir, as medidas sintáticas do período:

4.3.5.4.1 Integração Global média do sistema (RN):

Mesmo com o expressivo e pulverizado crescimento na malha, registra-se um crescimento de 11,98% na RN em relação ao período anterior, atingindo o valor de 0,4355. Já a profundidade aumenta em 26,63%, principalmente devido às vicinais dendríticas que são inseridas neste período. Os loteamentos também contribuem para isso, pois alguns são inseridos em localizações não tão integradas, e acabam por agregar profundidade. Quanto à distribuição espacial da RN, observamos, pelo respectivo mapa, que a área central, em uma situação já vista no período anterior, cada vez mais apresenta uma estrutura diferenciada em termos de RN, mas com a manutenção dos tradicionais eixos integradores. A zona oeste, que surge forte no período anterior, continua apresentando um crescimento expressivo, e guarda uma boa integração global, articulada com a zona central por duas axiais integradoras (Av. Presidente Vargas e rua Venâncio Aires), mas tendo um pequeno núcleo ao sul (na região do Boi Morto, junto à antiga estrada para Rosário do Sul) com uma localização mais profunda. A zona sul da cidade apresenta uma série de novos parcelamentos junto à BR 392, e esta se consolida como o grande eixo integrador sul, integrando esta porção de tecido urbano com a malha central. A zona norte, por sua vez, apresenta uma razoável integração, embora careça

de uma melhor articulação com a zona central, devido, principalmente, ao fato de a via férrea, situada entre estas duas regiões, atuar como uma barreira ao movimento, impedindo o entrelaçamento do tecido urbano. Já na zona oeste, no Bairro Camobi, temos diversas vias que articulam esta parte da malha com a zona central, mas de forma não direta, pois estes caminhos são muito fragmentados, o que contribui para esta zona ser menos integrada que as demais partes da malha. Assim, comparando este período com o anterior, vemos que o espraiamento da malha ocorre com um espalhamento da RN também, principalmente nas zonas oeste e sul, pois estas se articulam com o núcleo de integração, ao passo que a zona leste articula-se com as demais por meio de vários caminhos, mas extremamente fragmentados, que só agregam profundidade. Assim, vemos o espalhamento da malha que, se não guarda mais a compacidade observada até o ano de 1944, por sua vez começa a estender seus eixos integradores, principalmente para as zonas oeste e sul, procurando amarrá-las de forma mais direta, o que impede que novos pólos surjam com força. Neste processo de construção da RN neste período, se temos, por um lado, a agregação de forte peso axial em local profundo (zona leste), há uma compensação nas zonas oeste e sul, com agregação de regularidade e conectividade, principalmente a eixos integradores do sistema. Assim, a soma dos fatores localização integrada, *layout* regular e conectividade auxiliam o crescimento da RN.

4.3.5.4.2 Integração Local média do sistema (R3):.

A integração local tem, neste período, um aumento de 6% em relação a 1956, tendo agora o valor de 1,8065. No período anterior vimos o surgimento de duas outras axiais com forte centralidade local (uma na zona oeste e outra na zona leste, conforme mapa de R3 de 1956) junto a agrupamentos de loteamentos. Já neste período vemos que, além do reforço destas anteriores, há a emergência de várias outras axiais integradoras de alcance local junto aos parcelamentos inseridos. Para que isto ocorra é preciso, então, que vários anexos sejam locados, e com forte conectividade, junto a uma axial que irá centralizar o movimento junto a essas estruturas. Assim, vemos que isto ocorre neste período, tendo, então, vários pólos de centralidade local atuando.

4.3.5.4.3 Conectividade:

Neste período, a conectividade tem um acréscimo de 4,06%, alcançando o valor 3,2195. Quanto à distribuição da conectividade no sistema, vemos que diversas axiais junto aos loteamentos, que, inclusive, desempenham forte papel de centralidade local, articulam estes anexos com o sistema, dado o forte entrelaçamento destes anexos com as axiais preexistentes. Ainda há casos onde os anexos estão conectados ao restante da malha por

poucas axiais, mas são casos isolados perto da grande maioria, que se articula fortemente com a malha. Esta articulação, principalmente em uma escala local, poderia ser maior, se os loteamentos guardassem uma compatibilidade dos seus *layouts*, o que facilitaria inclusive a RN e a R3 do sistema, pois se reduziria a fragmentação, e o papel desempenhado por duas axiais seria realizado por apenas uma.

4.3.5.4.4 *Inteligibilidade do sistema:*

A inteligibilidade tem forte decréscimo, de 30,22%, atingindo um valor de 0,1669, sendo inferior ao registrado em 1848, e praticamente encerrando um período onde a inteligibilidade situava-se no patamar entre 0,20 e 0,30. A explicação para esta situação relaciona-se ao processo de agregação dos loteamentos no período, pois a pulverização de estruturas pelo sistema ocasiona situações onde temos loteamentos com axiais com alta conectividade e baixíssima integração, e vice-versa. Assim, temos que o fator localização age fortemente na inteligibilidade neste período.

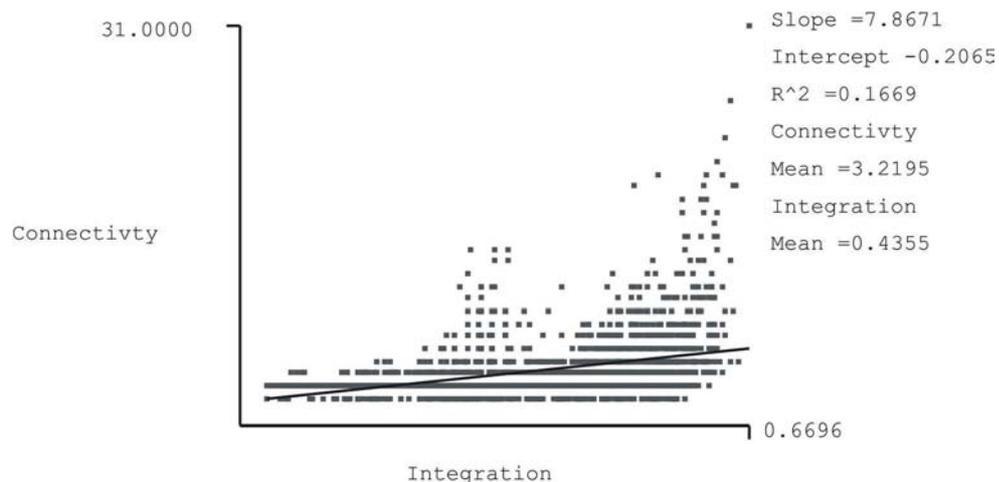


Figura 102. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.3.5.4.5 *Sinergia:*

Registra uma forte queda de 23,33%, tendo o valor de 0,3636 neste período. Com o forte processo de crescimento por extensão pulverizado, mas tendo alguns pólos sendo criados ou reforçados, temos o reflexo na sinergia, pois, como mencionado na análise da R3, temos a emergência de várias pequenas centralidades locais, ao passo que a centralidade global se mantém na porção central da malha, mesmo com a tendência, já vista, de um maior espalhamento da RN pela malha. Assim, os loteamentos atuaram nesta questão, pois aliaram fatores que atuaram fortemente na R3 do sistema como, por exemplo, localização, articulação e peso axial.

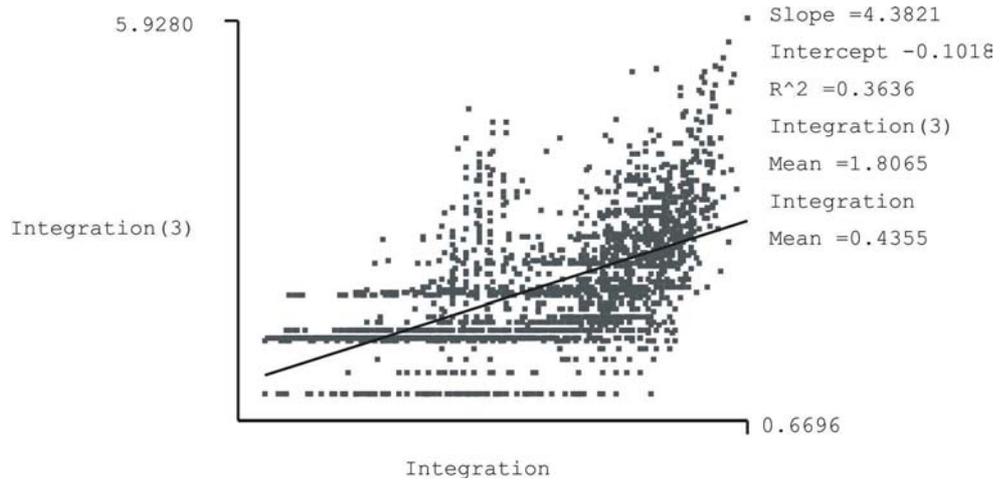
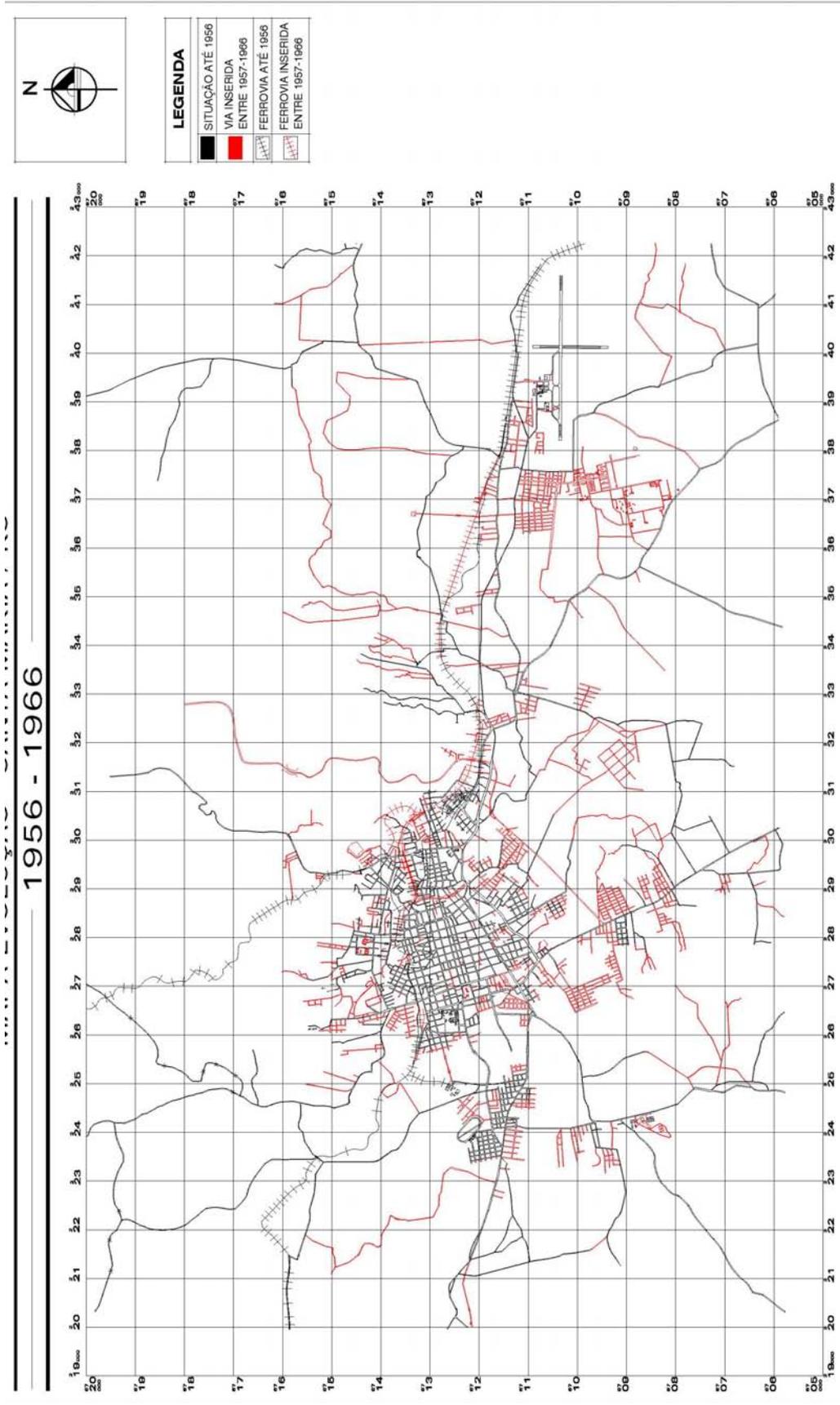
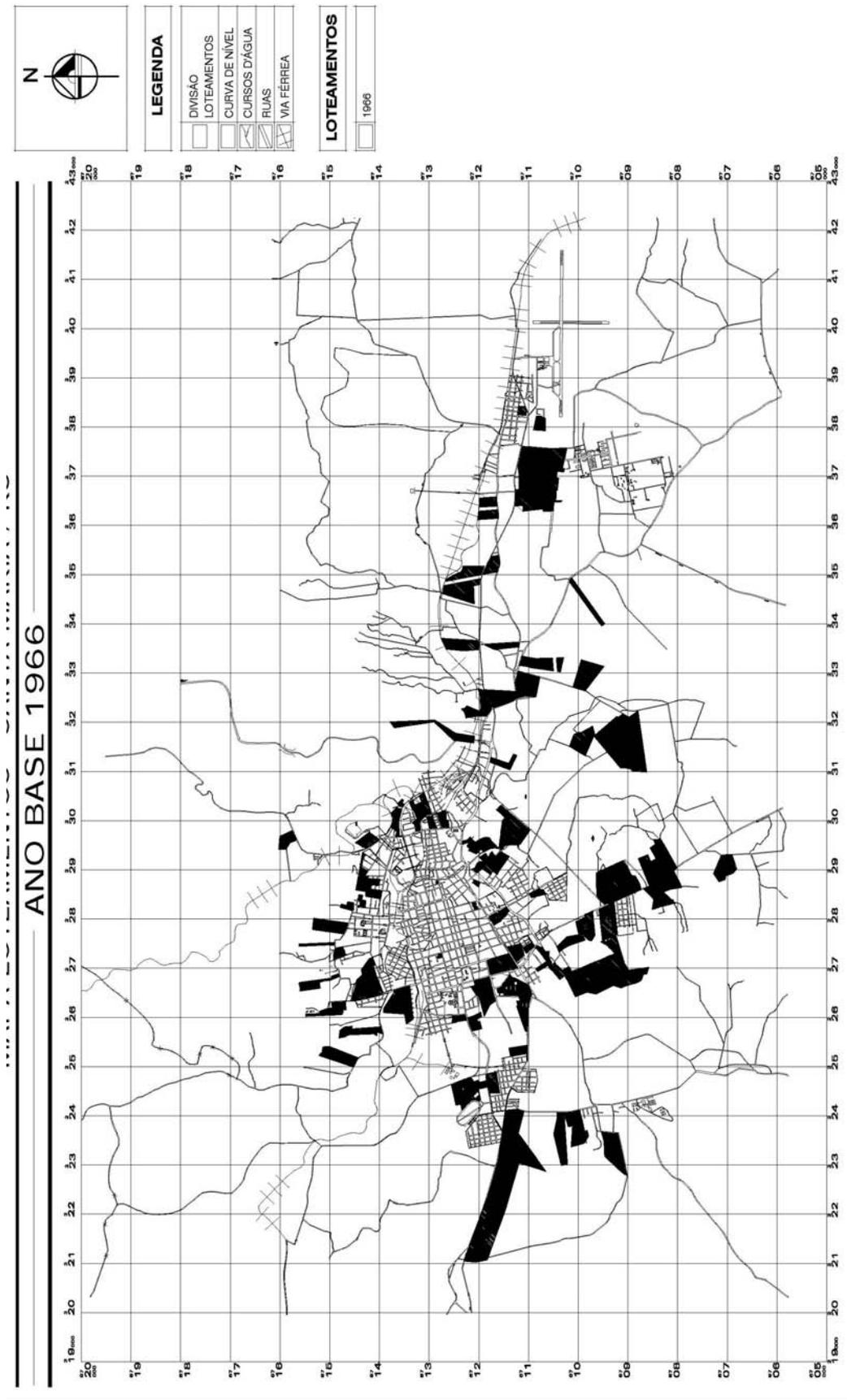


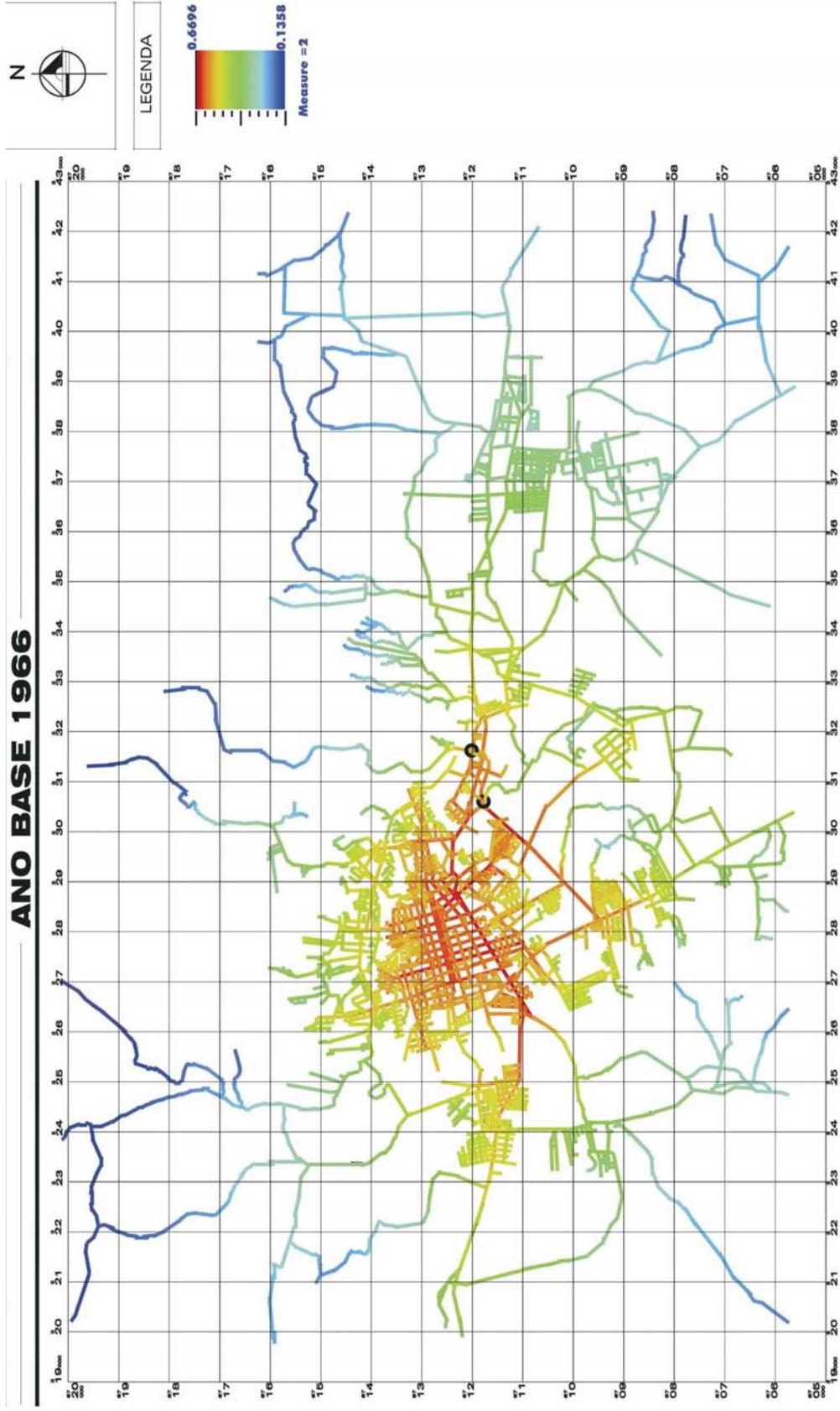
Figura 103. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema
Processado: Axman®



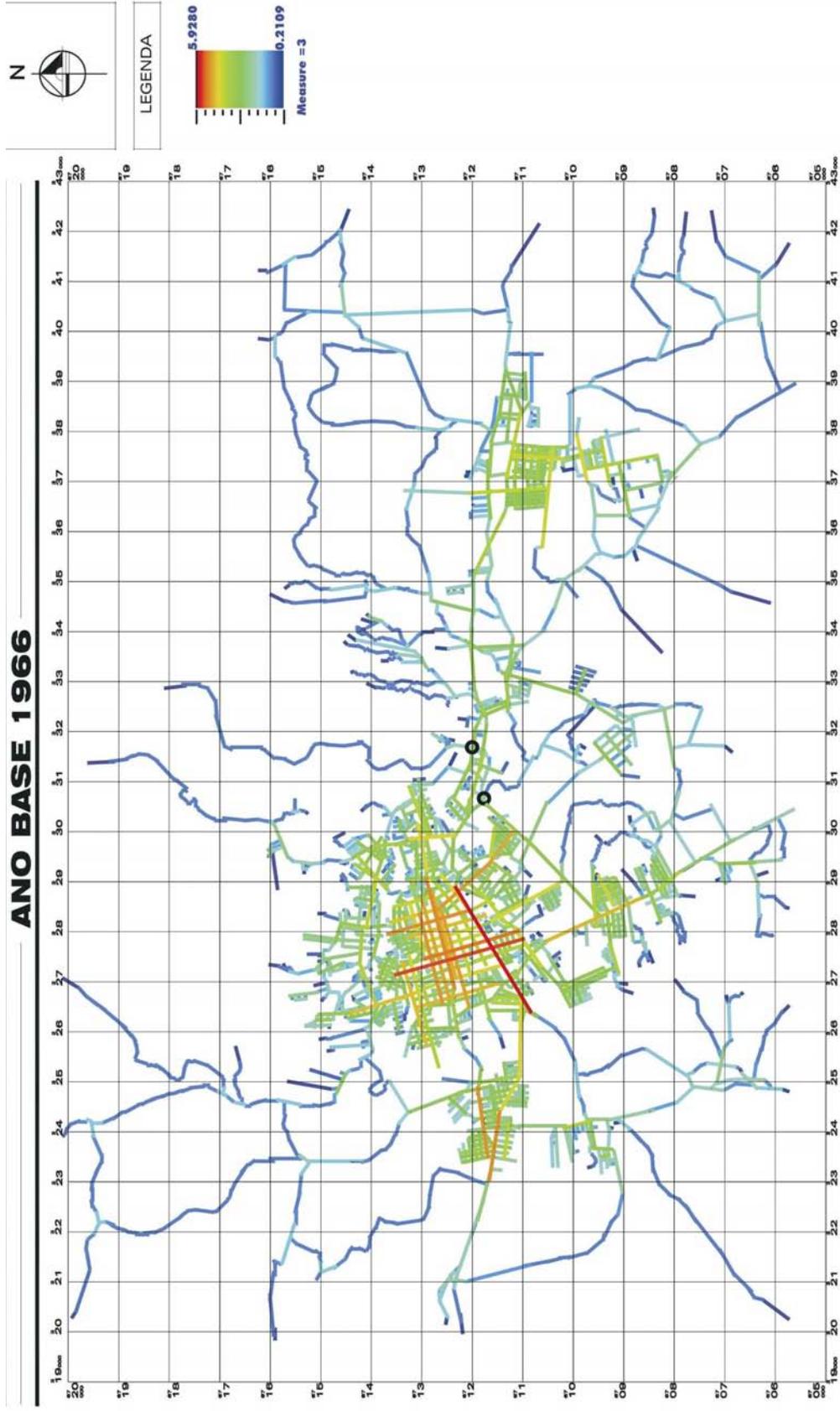
MAPA 54: Mapa de EVU 1956-1966 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



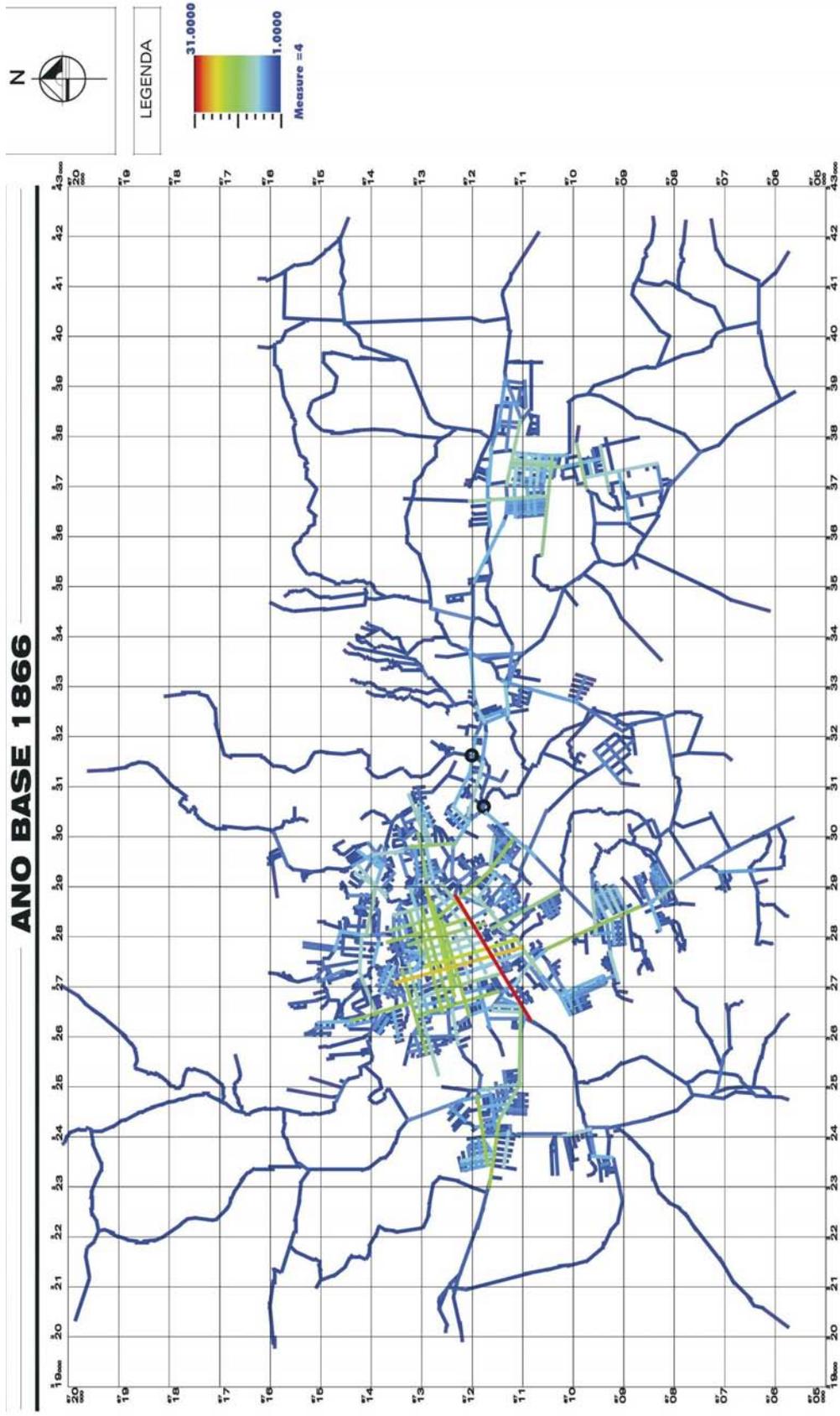
MAPA 55: Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1966. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 56: Mapa da RN de Santa Maria em 1966.Processado Axman®



MAPA 57: Mapa da R3 de Santa Maria em 1966.Processado Axman®



MAPA 58: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1966.Processado Axman®

4.3.6 Décimo quinto período (1967 – 1975)-um novo plano diretor para Santa Maria

Um período de aspirações e de uma realidade de transformações; este era o panorama da cidade, suscitado pelo debate em torno do novo Plano Diretor e do que seria a Santa Maria do futuro. Desde a época da 2^o Guerra Mundial, Santa Maria contava com um campo de aviação, localizado no distrito de Camobi. Tal instalação havia sido construída pelos EUA como um campo auxiliar em caso de necessidade bélica (BROLLO, M., 1973). Desde então, passou a ser sede do aeroclube de Santa Maria. Em 1971 é inaugurada a Base Aérea de Santa Maria, no mesmo local (BROLLO, M., 1973).

Em 1973, Santa Maria exibia os seguintes números: 30 hotéis, 95 pensões, 46 restaurantes, 595 bares, 23 postos de gasolina, 330.000 ligações de energia elétrica em edificações, 3000 linhas telefônicas, 3 museus, 2 bibliotecas públicas, 3 cinemas, 1 jornal, 5 rádios, 1 emissora de tv, 14 bancos, 1 universidade pública e 4 faculdades particulares (BROLLO, M., 1973).

Chama a atenção o número elevado de estabelecimentos hoteleiros existentes, devido, em parte, ao movimento da estação ferroviária, havendo muitos hotéis situados no seu entorno, principalmente na avenida Rio Branco. Em 1972 é inaugurada a 1^o etapa de construção do Campus da UFSM, abrigando diversos cursos em suas instalações e abarcando mais de 5000 alunos.

4.3.6.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Neste período, Santa Maria possuía cerca de 299 ruas, 11 avenidas, 10 praças e 1 parque (BROLLO, M., 1973). Em relação ao informado no período anterior, que apontava 10 avenidas, neste período estava sendo contabilizada a obra de transformação do arroio Itaimbé em uma avenida-parque, e que viria a ser uma via expressa conforme as diretrizes do novo PDDU.

Esta idéia não era recente. Desde 1918, com o Plano de Saturnino de Brito, já era prevista a canalização do Itaimbé e a implantação de uma avenida junto ao canal. A obra de canalização e urbanização do entorno do arroio foi realizada ainda na década de 60, pelo extinto DNOS. A diferença entre Saturnino e o idealizado por Landó *et al* (1967) era de que este último suprimia completamente o arroio e projetava a implantação de uma via expressa sobre seu leito. Tal obra não foi implantada, sendo apenas o arroio canalizado, e criado, posteriormente, um parque.

A forma urbana de Santa Maria possuía um núcleo bem definido pela área central e adjacências, um núcleo a oeste, um núcleo ao sul e um núcleo em Camobi, ao redor do campus da UFSM. Mesmo assim, apresentava diversas áreas vazias entre estes núcleos e até mesmo em áreas ditas centrais.

Em relação ao período anterior (ver mapa de EVU 1966-1975), os acréscimos são esparsos e não significativos, ocorrendo um processo mais de implementação de algumas vias em loteamentos existentes e alguns poucos novos loteamentos.

4.3.6.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

A estrutura dos acessos à cidade de Santa Maria e suas articulações com a malha urbana permanecia a mesma apresentada no período anterior.

4.3.6.3 Os loteamentos implantados neste período

Após o grande crescimento registrado no período anterior, agora, uma década após, apenas 10% do que fora implantado anteriormente foi loteado. Neste período foram implantados cerca de 10 loteamentos.

Juntos representavam cerca de 61,88 hectares, com uma média de 12,38 hectares por empreendimento, sendo que dois empreendimentos respondiam por cerca de 63,61% do loteado no período.

Tabela 23. Loteamentos implantados no período.

ID	LOCALIZAÇÃO	PARCELAMENTO	ÁREAS		
	BAIRRO	DENOMINAÇÃO	M2	Há	% TOTAL
180	Bairro Camobi	Parque Residencial Camobi	205.805,30	20,58	33,26%
210	Bairro Km-3	Ana P. Londero	85.239,74	8,52	13,77%
177	Bairro Caturrita	Vila Bela União	187.835,00	18,78	30,35%
181	Bairro Camobi	Parque Residencial Camobi	remete a 180	remete a 180	remete a 180
182	Bairro Camobi	Parque Residencial Camobi	remete a 180	remete a 180	remete a 180
185	Bairro Camobi	Parque Residencial Camobi	remete a 180	remete a 180	remete a 180
186	Bairro Camobi	Parque Residencial Camobi	29.727,93	2,97	4,80%
26	Bairro Nossa Senhora de Lourdes	Conj. Resid. João G. Rolin	26.080,00	2,61	4,21%
128	Bairro Tomazzetti	Vila Bom Jesus	49.494,00	4,95	8,00%
8	Bairro Km 3	Cerrito II	34.650,00	3,47	5,60%

Fonte: SEPLAN/PMSM

Quanto à localização, o maior número de loteamentos ocorreu em Camobi, ainda como reflexo do campus da UFSM. Na zona leste, no Km 3, ocorreram dois loteamentos. Tanto na zona central quanto oeste não foi implantado nenhum loteamento.

Tabela 24. loteamentos por Bairro⁴³

LOCALIZAÇÃO			
BAIRRO	LOTEAMENTOS	área	%
Bairro Camobi	5	23,55	38,06%
Bairro Km-3	2	11,99	19,37%
Bairro Caturrita	1	18,78	30,35%
Bairro Nossa Senhora de Lourdes	1	2,61	4,21%
Bairro Tomazzetti	1	4,95	8,00%

Fonte: SEPLAN/PMSM

4.3.6.4 Análise sintática da estrutura espacial do período

Neste período, o crescimento axial de Santa Maria é praticamente inexpressivo, sendo a taxa de 2,73%, quando somente 64 novas axiais foram inseridas no sistema. O objetivo principal deste período é olhar como a estrutura espacial de Santa Maria se comportou, em quase uma década após o grande momento de crescimento de sua história. Deste modo, apresentamos, a seguir, as medidas sintáticas do período:

4.3.6.4.1 Integração Global média do sistema (RN):

A RN apresenta-se praticamente estável neste período (decréscimo de 0,06%), com um valor de 0,4352. Dos dez loteamentos inseridos neste período, sete estão localizados em áreas menos integradas (Bairro Camobi na zona leste, Bairro Caturrita na zona noroeste e Bairro Tomazetti no extremo sul). Se a integração manteve-se estável, a profundidade decresce 35,99%, evidenciando que, neste período, as anexações não introduziram espaços profundos, mesmo que a maioria dos loteamentos não esteja situada em áreas tão rasas do sistema. Isso se deve principalmente a uma maior compactação do sistema, após uma grande dispersão. Nenhuma “nova fronteira” é aberta neste período, que se caracteriza pela consolidação das localizações já criadas nos períodos anteriores. Outra questão é que agora o fator “peso axial” necessita de maior carga para produzir os mesmos efeitos de anteriormente, pois o tamanho do sistema em relação ao tamanho médio dos *layouts* inseridos começa a ficar desproporcional.

⁴³ Conforme a estrutura de Bairros vigentes em 2005 (ver anexos)

4.3.6.4.2 Integração Local média do sistema (R3):

A integração local, por sua vez, mantém-se estável, com um leve acréscimo no seu valor médio (1,93%), tendo o valor de 1,8414. O que observamos no mapa da R3 deste período é uma consolidação e fortalecimento das centralidades locais que emergiram nos últimos dois períodos, pois a maioria dos loteamentos inseridos neste período ocorrem em localizações junto a estas centralidades. Temos exatamente o reforço da R3 nas axiais que tem o fator peso de vários loteamentos inseridos em sua estrutura.

4.3.6.4.3 Conectividade:

Esta medida também se mantém estável, com um leve acréscimo (2,03%), para um valor de 3,2851. Ou seja, os espaços inseridos neste período possuem, em média, conectividade superior à média do sistema. Esta questão remete principalmente ao *layout* dos anexos, geralmente constituído por malhas xadrez com alta conectividade interna. Além disso, não temos a inserção de caminhos vicinais periféricos com suas estruturas dendríticas, profundas e parcamente conectadas. Assim, os loteamentos inseridos neste período, além de um *layout* regular, articulam-se bem com a malha.

4.3.6.4.4 Inteligibilidade do sistema:

A inteligibilidade do sistema aumenta em 6,59%, tendo alcançado o valor de 0,1779, ocasionado pelas variações positivas nas duas variações componentes (RN e conectividade). Mas além disso, a inserção de novas estruturas seguiu a máxima de agregar regularidade com conectividade em áreas já integradas do sistema.

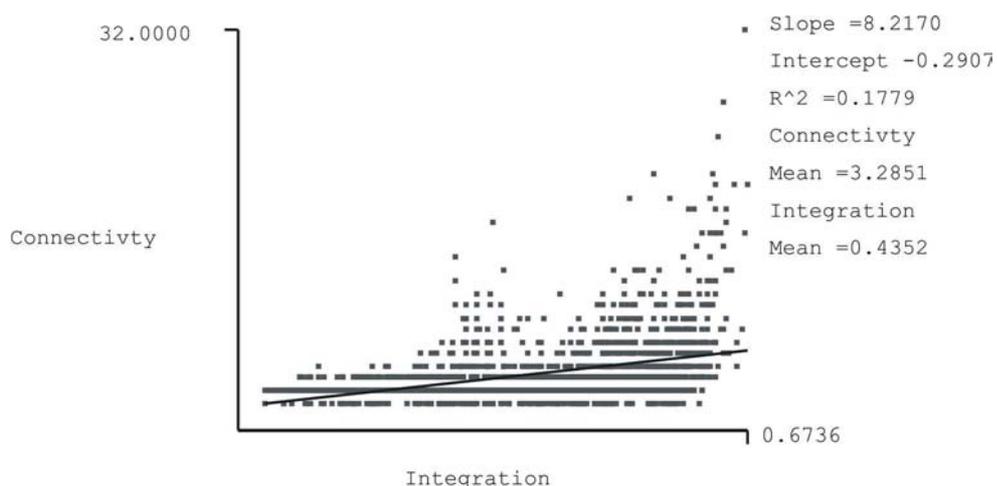


Figura 104. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.3.6.4.5 Sinergia:.

Após dois períodos registrando decréscimos, a sinergia do sistema tem um aumento de 3,71%, atingindo o valor de 0,3771. Ainda é um valor baixo, que exprime que somente 37,71% das integrações locais e globais convergem. Este pequeno acréscimo deve-se ao fato de que houve um reforço na centralidade local que opera junto ao núcleo integrador global, na porção central da malha regular.

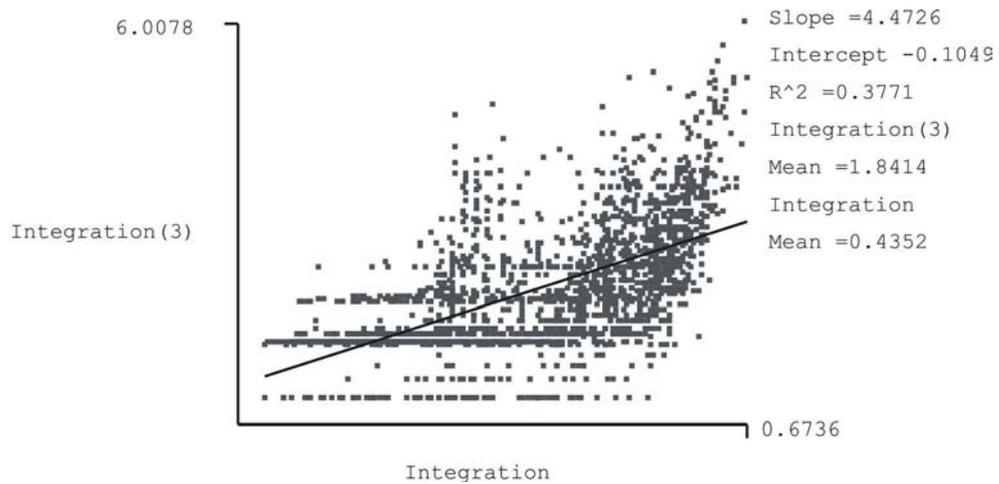
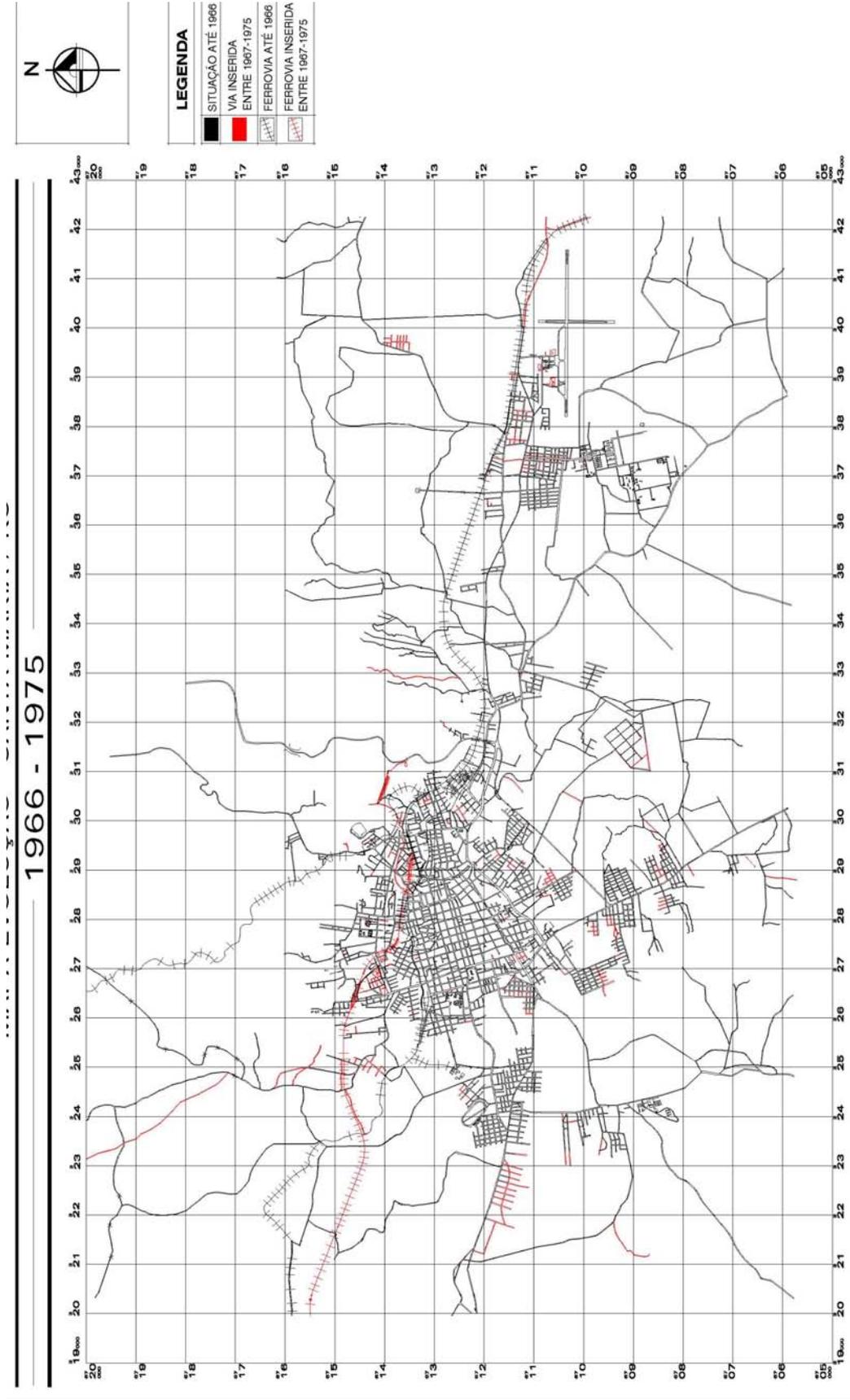
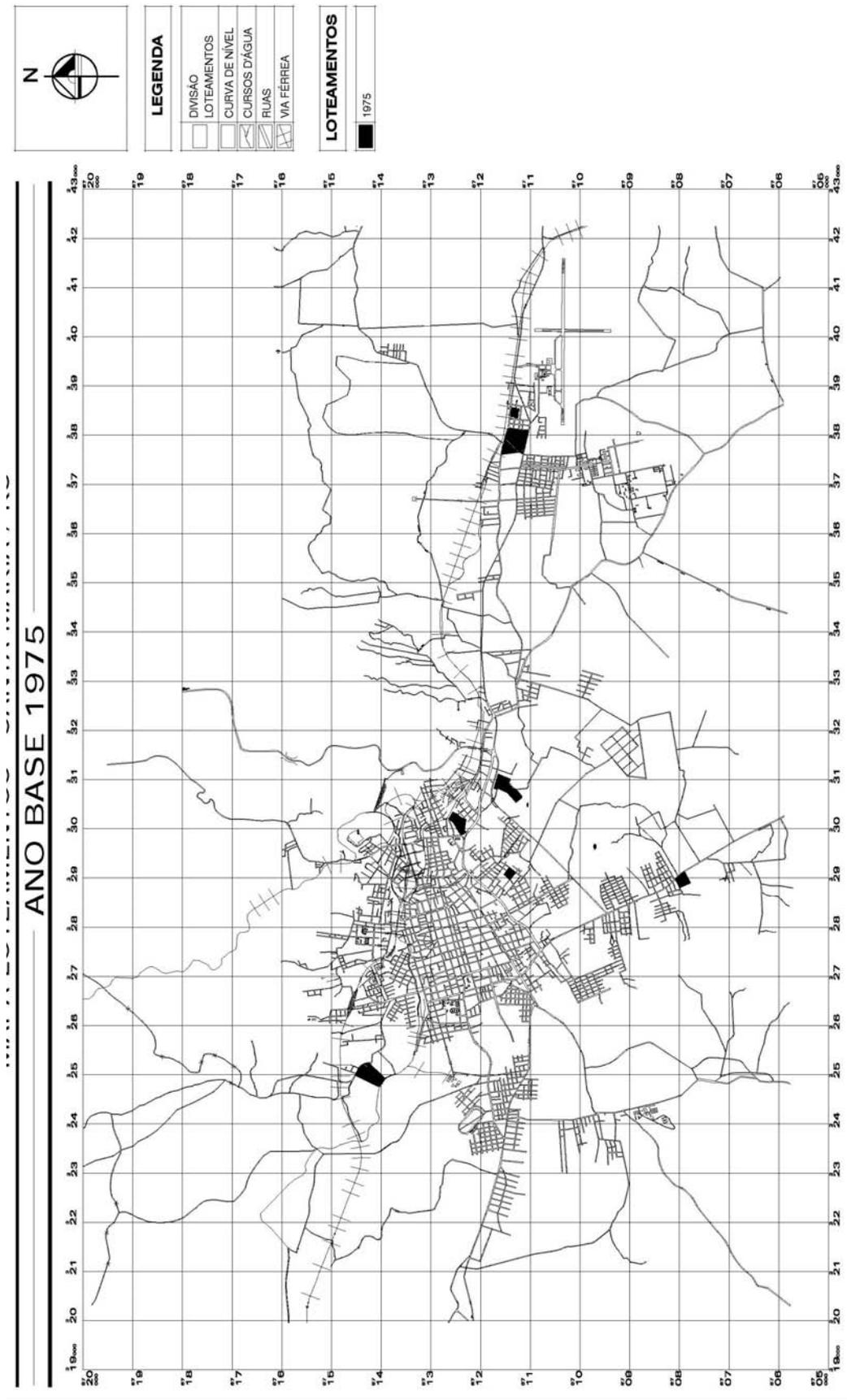


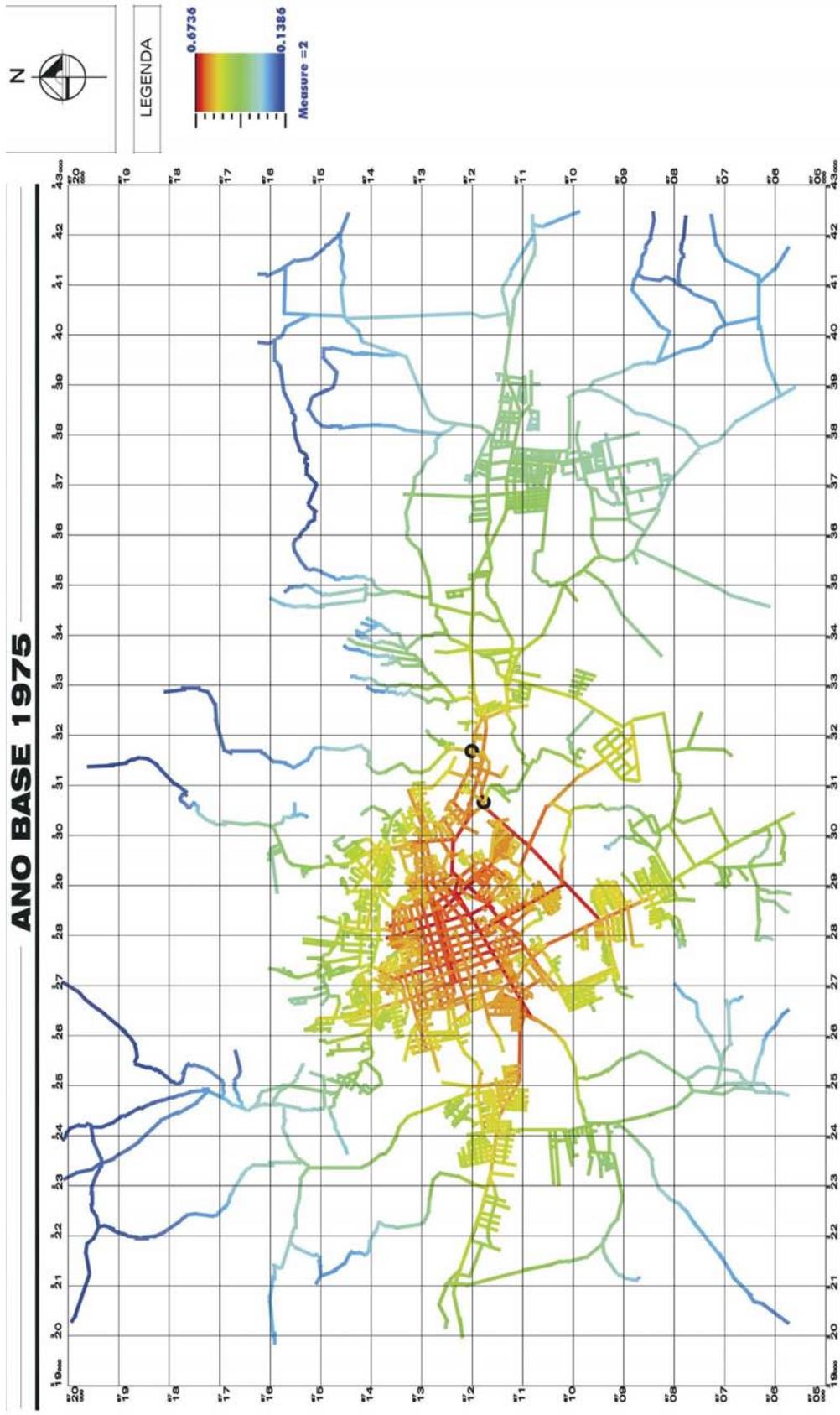
Figura 105. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema
Processado: Axman®



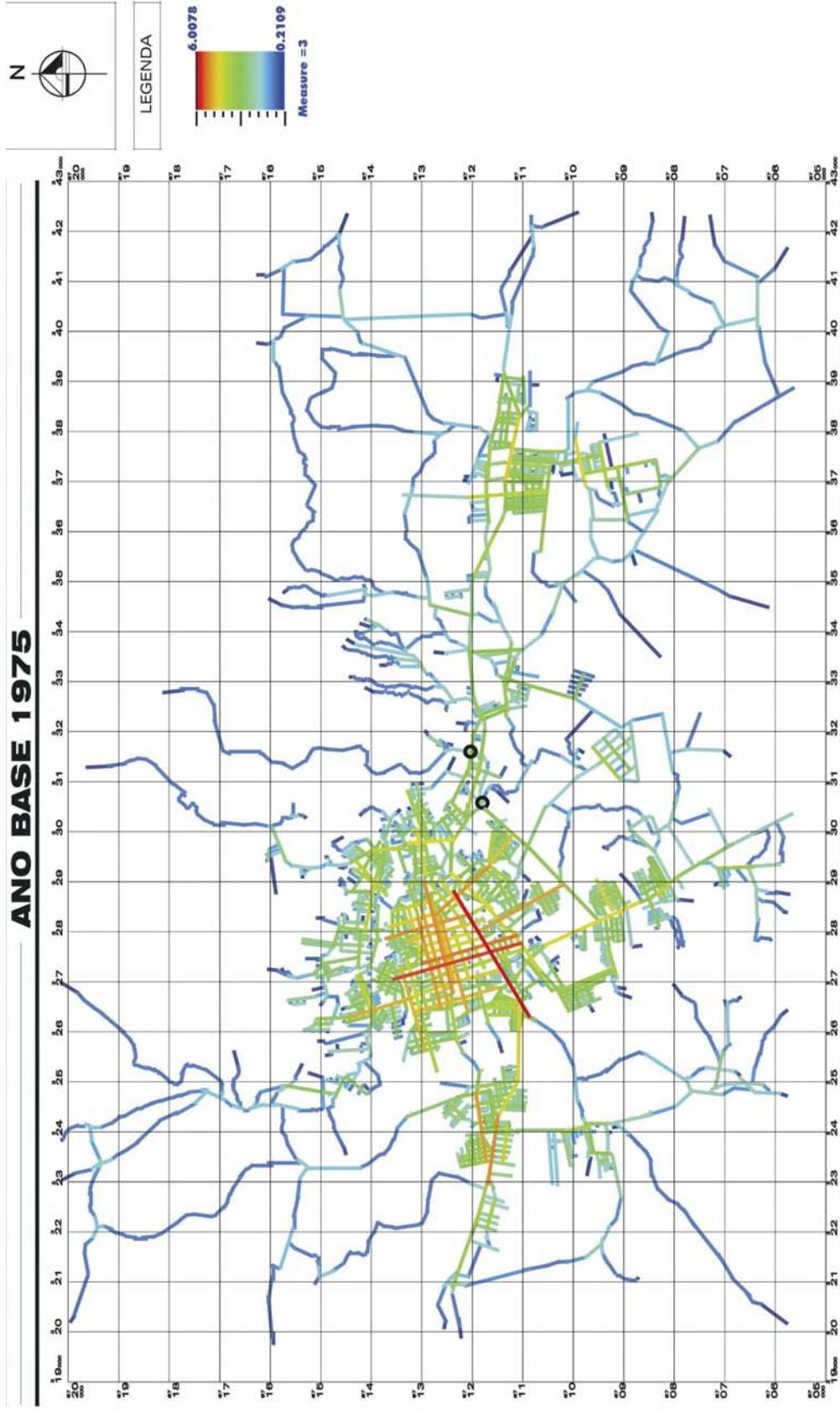
MAPA 59: Mapa de EVU 1966-1975 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



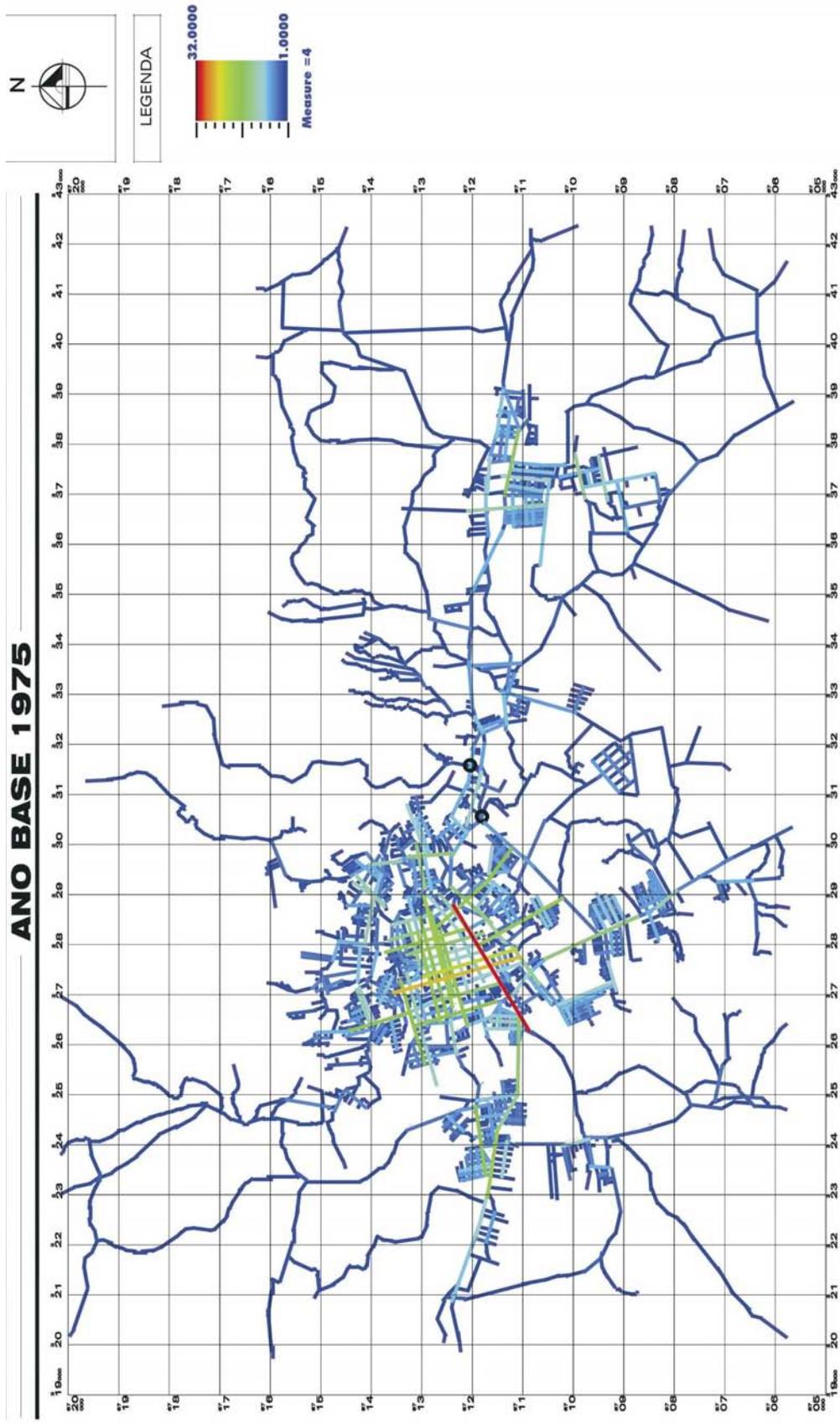
MAPA 60: Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1975. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 61: Mapa da RN de Santa Maria em 1975. Processado Axman®



MAPA 62: Mapa da R3 de Santa Maria em 1975.Processado Axman®



MAPA 63: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1975. Processado Axman®

4.3.7 Décimo sexto período (1976 – 1980):O distrito industrial de Santa Maria

A população urbana de Santa Maria no início da década de 1970 era de cerca de 124.136 habitantes, segundo Censo do IBGE. Já no ano de 1980, houve um acréscimo de cerca de 30.000 habitantes em relação a 1970.

Neste período, o Distrito Industrial é implantado na zona oeste da cidade. Após fracassar a tentativa de instalá-lo na zona leste, conforme o Plano Diretor de 1969 previa, a área escolhida foi a antiga Fazenda Santa Marta, a oeste do centro da cidade próximo à vários loteamentos existentes.

Como parte de um grande plano de industrialização da cidade, foram projetados dois grandes conjuntos habitacionais, a serem instalados em áreas limítrofes ao D.I.: A COHAB Tancredo Neves e a COHAB Santa Marta. Nesta etapa, apenas a Santa Marta foi construída.

Neste período também se deu início aos trabalhos do novo Plano Diretor para a cidade, tendo sido aprovado em 1980. Assim, a forma urbana de Santa Maria passava por uma nova regulação urbanística, a qual viria a conduzi-la até o momento atual. Neste período, o Poder Público Municipal é autorizado a participar do Projeto CURA, contraindo empréstimos para realizações de algumas obras na cidade, efetivadas no início do período seguinte, entre elas a rua Tamanday, Avenida Fernando Ferrari e o Parque Itaimbé.

4.3.7.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Santa Maria apresenta neste período uma urbanização dispersa e fragmentada. Existem diversos loteamentos espalhados, intercalados por vazios urbanos. Lentamente ocorre a densificação da ocupação nos agrupamentos oeste, leste e sul, ao longo das rodovias.

Como pode-se observar no mapa de EVU 1975-1980, a principal alteração na estrutura do tecido urbano deu-se na zona oeste, com a implantação do DI e da COHAB Santa Marta. As demais alterações resumem-se a complementações de vazios urbanos e prolongamentos de vias urbanas.

4.3.7.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

Neste período é retificado o trecho da BR 287, na zona oeste da cidade, com a rodovia sendo implantada paralelamente ao trecho existente, de modo que o loteamento Parque Pinheiro Machado não conecte-se mais diretamente à rodovia na sua totalidade, mas somente em alguns pontos. O restante das estradas permanece com a mesma conformação anterior.

4.3.7.3 Os loteamentos implantados neste período

Foram implantados cerca de 18 loteamentos nesta época, perfazendo um total de 108,78 hectares, com uma média de 6,04 hectares por empreendimento. Apenas 4 loteamentos situam-se acima desta média, perfazendo cerca de 65,41% do total implantado, com a COHAB Santa Marta, com 40,86 hectares, sendo o maior empreendimento implantado no período. O restante são pequenos parcelamentos, com média de 2,89 hectares de área parcelada.

Quanto à localização, nove empreendimentos situam-se na zona leste da cidade, sendo o bairro Camobi o que recebeu o maior número de loteamentos, 5 no total. A zona sul foi a segunda região que mais concentrou empreendimentos desta natureza, 4 no total, sendo o bairro Medianeira o que deteve o maior número de parcelamentos. A região leste teve 2 parcelamentos, as regiões central e norte, um empreendimento cada.

Tabela 25. Loteamentos implantados no período.

ID	LOCALIZAÇÃO	PARCELAMENTO	ÁREAS		
	BAIRRO	DENOMINAÇÃO	M ²	Há	%TOTAL
95	Bairro Pé de Platano	Vila Almeida	124.190,96	12,42	11,42%
78	Bairro Camobi	Vila Santos Dumont	29.856,00	2,99	2,74%
152	Bairro Urândia	Continuação Vila Santos	94.300,00	9,43	8,67%
110	Bairro Nossa Senhora Medianeira	Vila Inerbuí	1.916,05	0,19	0,18%
174	Bairro Nossa Senhora Medianeira	Vila Lanteira	42.669,25	4,27	3,92%
191	Bairro Camobi	Parque Residência Universitário	47.039,06	4,70	4,32%
192	Bairro Nossa Senhora de Lourdes	Parque Residencial Nossa S. Saúde	56.316,60	5,63	5,18%
184	Bairro Camobi	Parque Residencial Camobi	8.242,63	0,82	0,76%
211	Bairro Nossa Senhora do Rosário	Nênio Lemos	8.250,00	0,83	0,76%
188	Bairro Nossa Senhora Medianeira	Parque Residencial Duque de Caxias	50.298,13	5,03	4,62%
245	Bairro Km3	Vila Anadeto Correia - divisão e alteração do loteamento	5.644,17	0,56	0,52%
60	Bairro Presidente Juscelino Kubstche	COHAB Santa Marta	408.600,00	40,86	37,56%
38	Bairro Passo da Areia	Valdemir Rocha	5.556,08	0,56	0,51%
187	Bairro Camobi	Parque Residencial Camobi	renete a 180	renete a 180	renete a 180
169	Bairro Presidente Juscelino Kubstche	Vila Mirlet	41.300,00	4,13	3,80%
194	Bairro Camobi	Gracilim Soares do Carmo	19.458,29	1,95	1,79%
51	Bairro Km3	Parque do Sol	84.426,00	8,44	7,76%
171	Bairro Chácara Flores	Vila São Rafael	59.710,67	5,97	5,49%

Fonte: SEPLAN/PMSM

Tabela 26.loteamentos por Bairro⁴⁴

LOCALIZAÇÃO			
BAIRRO	LOTEAMENTOS	área (Há)	%TOTAL
Pé de Platano	1	12,42	11,42%
Caroli	5	10,46	9,62%
Ufândia	1	9,43	8,67%
Nossa Senhora Medianeira	3	9,49	8,72%
Nossa Senhora de Lourdes	1	5,63	5,18%
Nossa Senhora do Rosário	1	0,83	0,76%
Km3	2	9,01	8,28%
Presidente Juscelino Kubstche	2	44,99	41,36%
Chácara das Flores	1	5,97	5,49%
TOTAL	17	108,22	99,49%

Fonte:SEPLAN/PMSM

4.3.7.4 Análise sintática da estrutura espacial do período

A malha axial de Santa Maria possui neste período o montante de 2.697 linhas axiais, tendo um aumento de 12,09% em relação ao período anterior, o que significou um acréscimo de 291 axiais ao sistema, sendo que uma parte deste crescimento deve-se aos 18 loteamentos inseridos. Neste período vemos que a região central, aquela constituída pela grelha original da cidade, encontra-se completamente ocupada. A região imediatamente periférica a esta zona central ainda possui alguns esparsos vazios urbanos, sendo, neste período, dois loteamentos implantados nesta zona limítrofe.

A zona leste, próximo ao campus da UFSM, ainda recebe parcelamentos, embora em uma força não tão intensiva quanto antes, mas se constituindo na área com mais parcelamentos sendo implantados. Já a zona oeste, com investimentos no Distrito Industrial, começa a receber conjuntos habitacionais estatais, mas, em termos de parcelamento, não tem mais a força de antes. A zona sul encontra-se estagnada, embora ainda possua grandes áreas de espaço não agenciado ao uso urbano. A zona norte, por sua vez, praticamente esgota suas áreas para parcelamento, pois há a barreira da via férrea, ao sul, e os morros da Serra Geral, ao norte, impedindo o avanço da ocupação.

Com isso, encontramos uma forma urbana central completamente compacta, e avançando, principalmente, nas direções leste e oeste. Para entender esse processo, no modo sintático, apresentamos as seguintes medidas registradas neste período:

⁴⁴ Conforme a estrutura de Bairros vigentes em 2005 (ver anexos)

4.3.7.4.1 Integração Global média do sistema (RN):

Os valores da integração global RN praticamente se mantêm, tendo um leve aumento de 2,82% em relação a 1975. Assim, vemos que desde o período do grande crescimento de 1966, a RN mantém-se estável em termos de valores. Quanto à distribuição espacial da RN neste período, vemos que a malha adquire um padrão de estabilidade, e a variação é mínima, com o conjunto operando da mesma forma que em 1975. Vemos então que, mesmo inserindo 18 parcelamentos, não ocorre mudança no *status quo* da RN. Isto ocorre tanto por razão dos loteamentos como também da própria malha preexistente. Aos loteamentos cabe dizer que o fator peso, dado o porte da estrutura preexistente, começa a ficar difícil de se manifestar, como o ocorrido em 1956. Assim, destes 18 parcelamentos, apenas um teria um pouco de força (COHAB Santa Marta na zona oeste), dado seu porte, mas, mesmo assim, perante o atual tamanho da malha, somente se fosse conjugado com mais anexos do mesmo porte para ocasionar um movimento na RN. Os demais loteamentos são, em geral, de pequeno porte, complementando outros existentes ou inseridos em localizações integradas, não agregando profundidade ao sistema, que decaiu 10,26% em relação a 1975. Já a malha preexistente praticamente estabiliza em termos de grandes crescimentos por extensão.

4.3.7.4.2 Integração Local média do sistema (R3):

A integração local aumenta em 2,34%, atingindo o valor de 1,8846. Quanto à distribuição da R3 no sistema, observa-se que nesta escala temos alterações que, se não forem contundentes para todo o sistema, pelo menos expõem uma face da repercussão destas anexações. No mapa de R3 de 1980, em relação ao de 1975, vemos que o processo de anexação e complementação dos loteamentos existentes na zona oeste da malha fez com que emergisse uma forte centralidade local, com pelo menos sete axiais desempenhando este papel, sendo que duas (ver pela forte cor vermelha no mapa da R3) com força semelhante às centralidades locais que existem na área central da malha. Esta situação é ocasionada pelo modo do processo agregativo de loteamentos, onde geralmente uma face dos *layouts* é fortemente conectada a uma axial da malha preexistente e, se conjugarmos isso com o fator peso de anexarmos vários loteamentos na mesma axial, há um reforço desta centralidade. É isso que ocorre em muitas localizações da malha. Já na zona leste, mesmo com o elevado número de loteamentos, o processo de agregação de loteamentos não ocorre da mesma maneira e, por isso, não há uma grande centralidade local, e sim várias de pequeno porte.

4.3.7.4.3 Conectividade:

Varia positivamente em cerca de 2,10% em relação a 1975, alcançando o valor de 3,3541. Isso se deve ao fato de, cada vez mais, ou se ter introduzido estruturas com *layouts* regulares, que possuam alta conectividade tanto interna quanto externa (como o loteamento

COHAB Santa Marta – ID 60), ou se ter reforçado estruturas já inseridas, com aumento de conectividade externa, como vemos em diversos loteamentos, onde há a complementação de seus traçados (ver mapa de EVU 1975-1980).

4.3.7.4.4 *Inteligibilidade do sistema:*

Após um leve acréscimo no período anterior, a inteligibilidade volta a decrescer neste período em cerca de 7,75%, ficando em 0,1641. Mesmo registrando crescimento em ambas as variáveis da inteligibilidade (RN e conectividade), há um recuo nos valores. Esta mesma situação foi observada no capítulo 04, onde nem sempre o crescimento na integração e na conectividade do sistema garantiam uma boa inteligibilidade do sistema. A situação observada neste período é o que se verá a partir de então, dado o fato da cada vez maior fragmentação do sistema, ao contrário do que se observava décadas atrás, onde havia uma compactação da forma urbana; temos aqui a pulverização da forma em várias frentes, agravada pelo fato de existirem zonas parcamente conectadas inseridas em áreas muito integradas, e anexos com alta conectividade mas em zonas parcamente integradas, como a zona leste, por exemplo.

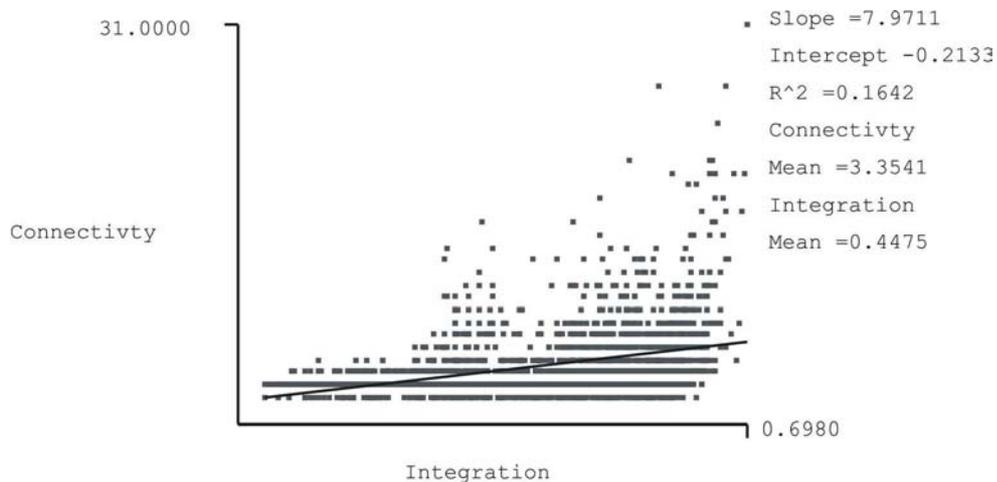


Figura 106. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.3.7.4.5 *Sinergia:*

Exatamente como no caso da inteligibilidade, a sinergia volta a recuar em 5,59%, estacionando no valor de 0,3560. Isso é ocasionado pelo cada vez maior reforço nas diversas centralidades locais afastadas do núcleo de integração global.

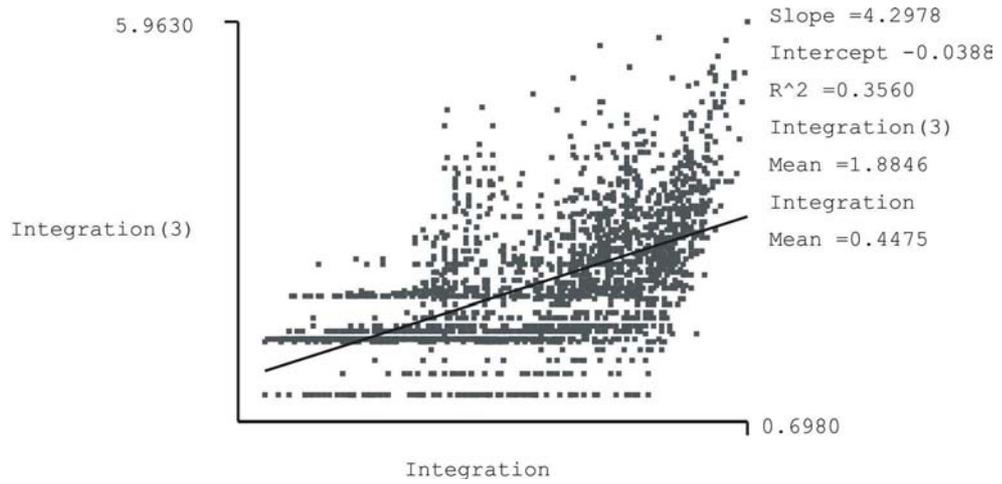
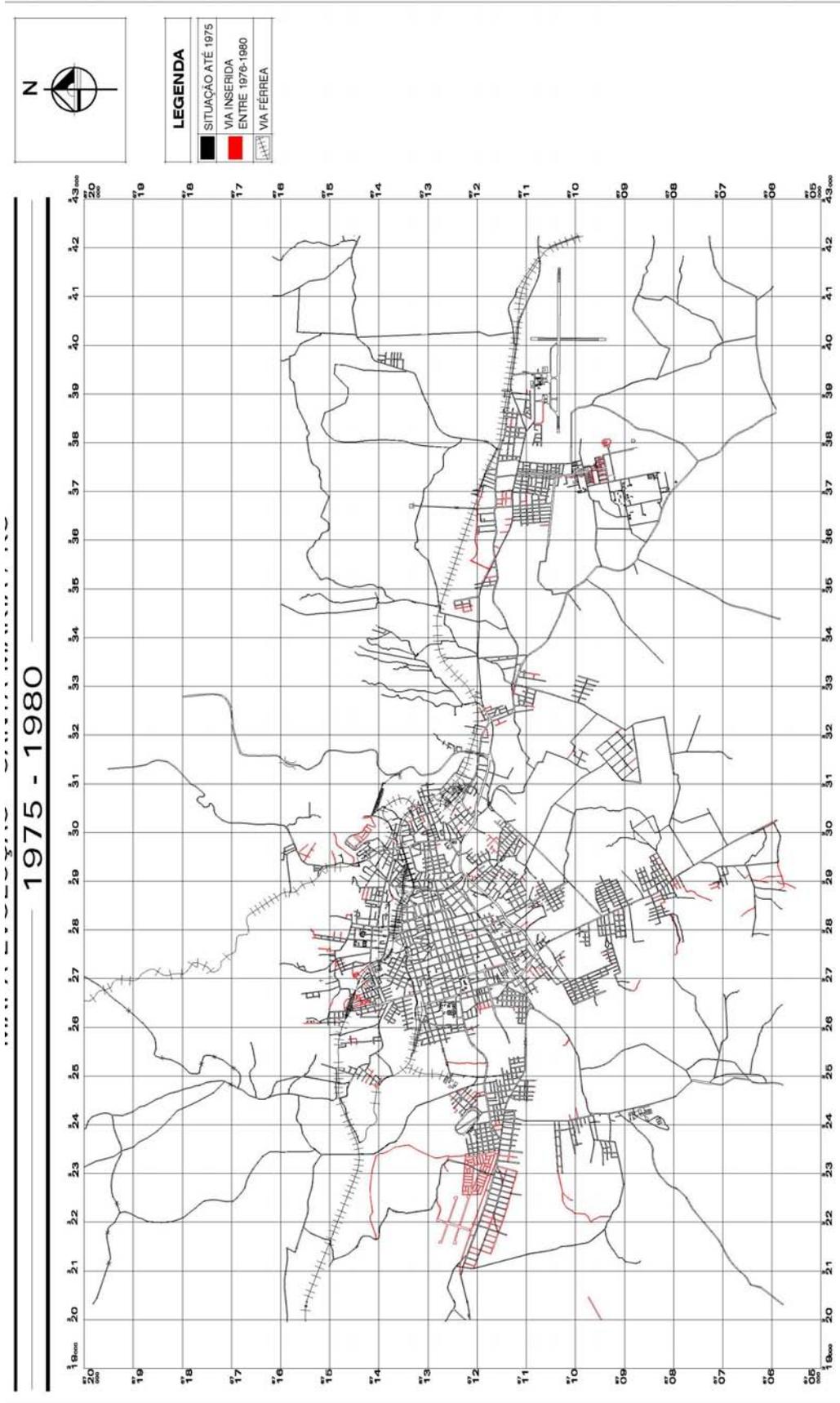
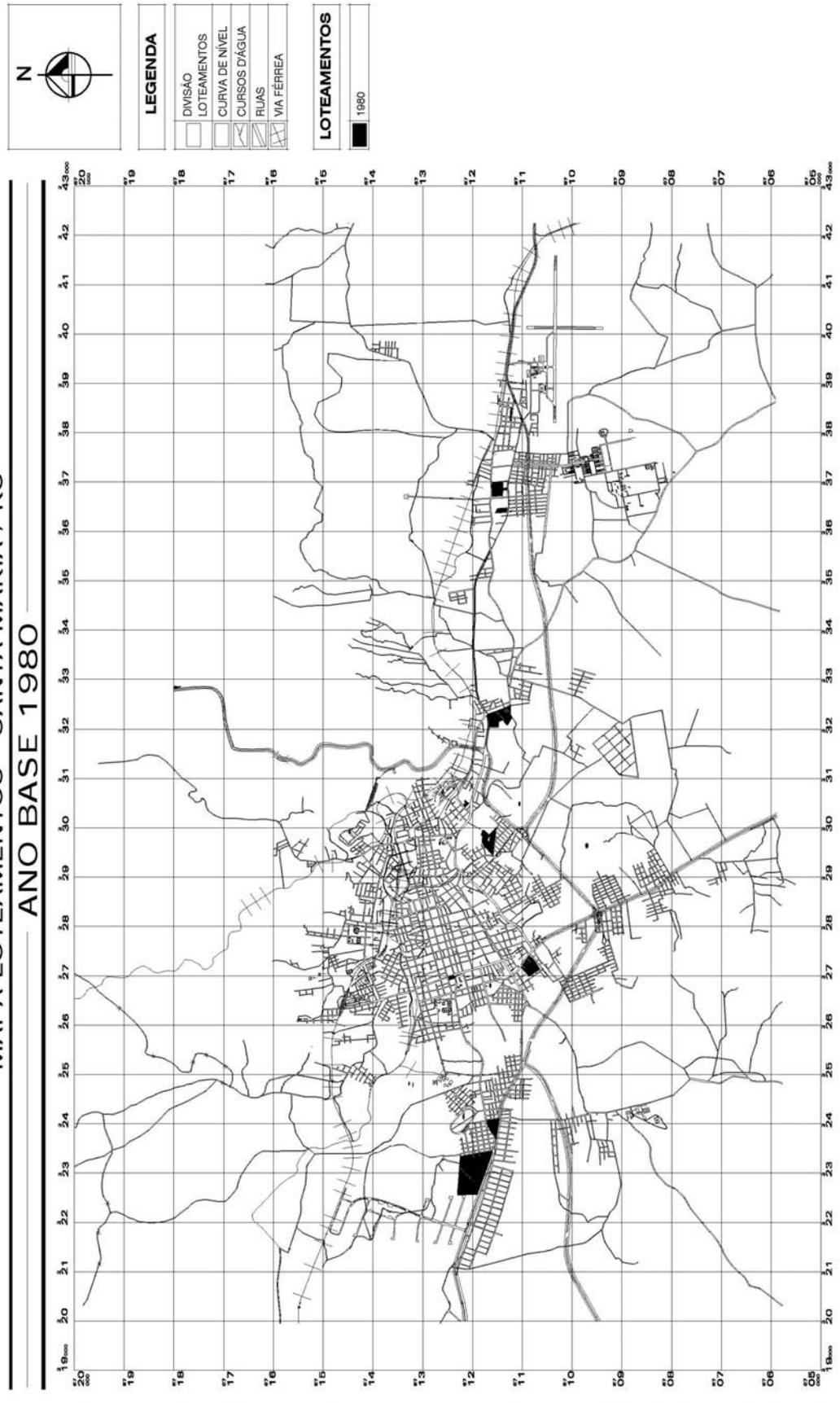


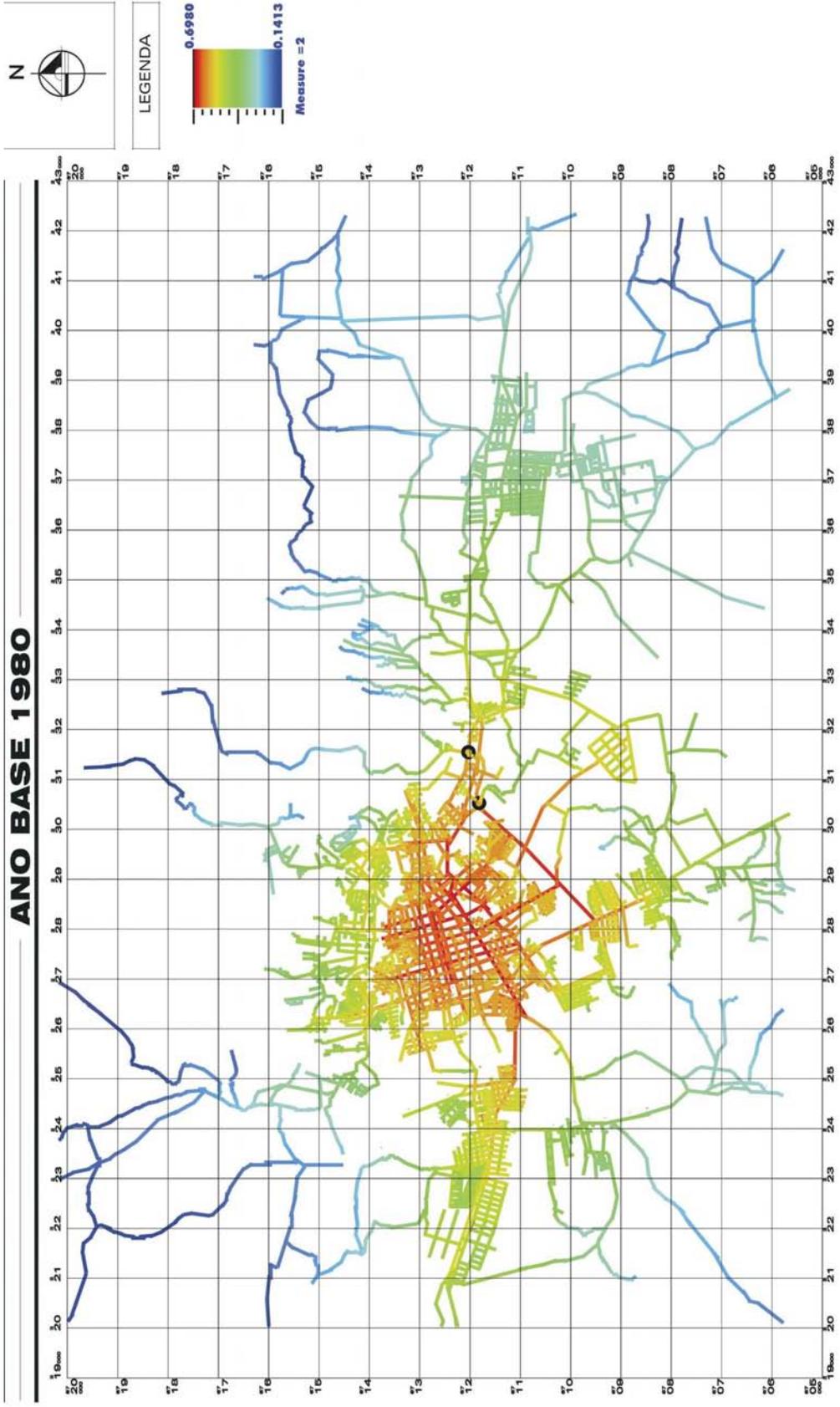
Figura 107. Diagrama de dispersão com correlação da Sinergia do sistema
Processado: Axman®



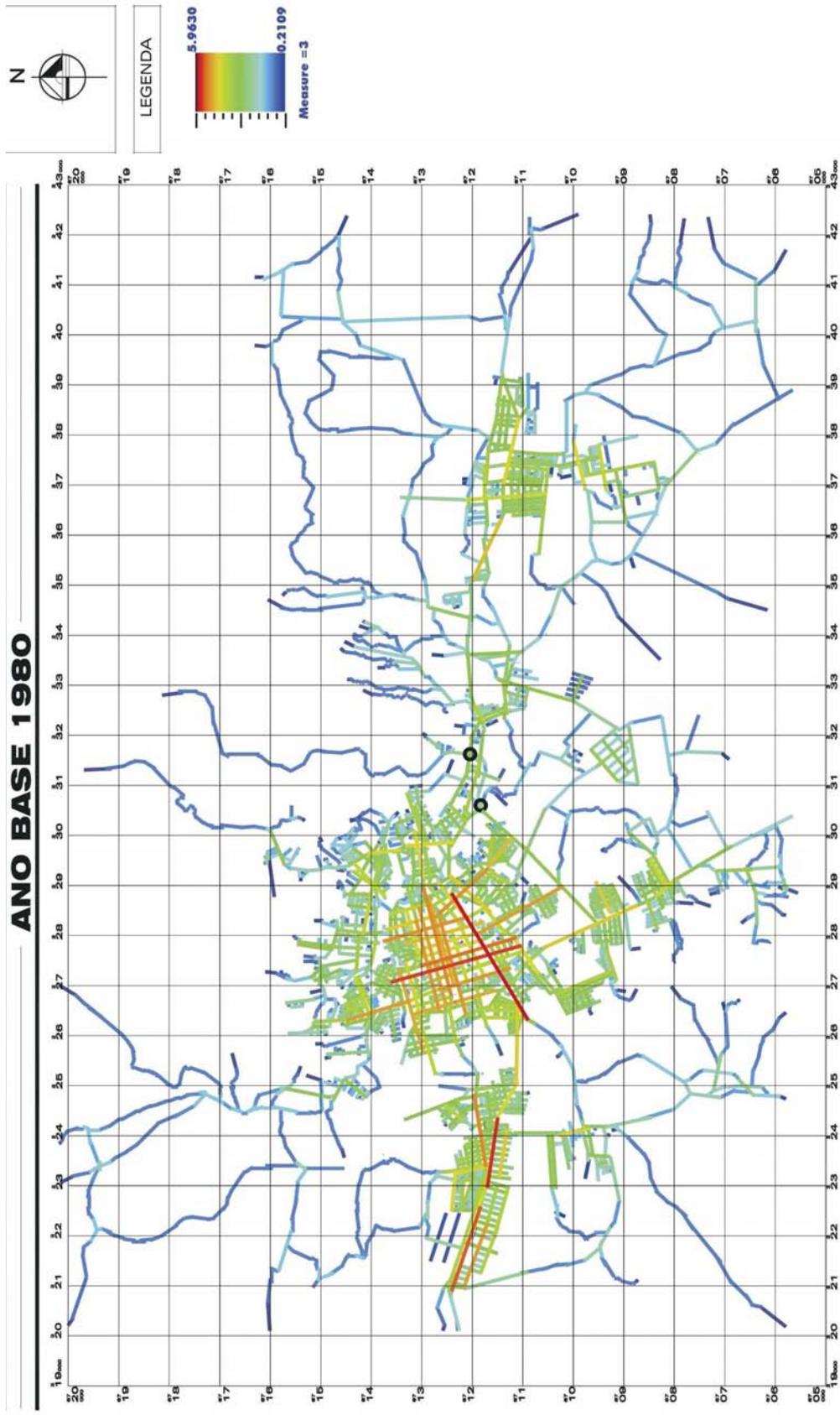
MAPA 64: Mapa de EVU 1975-1980 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



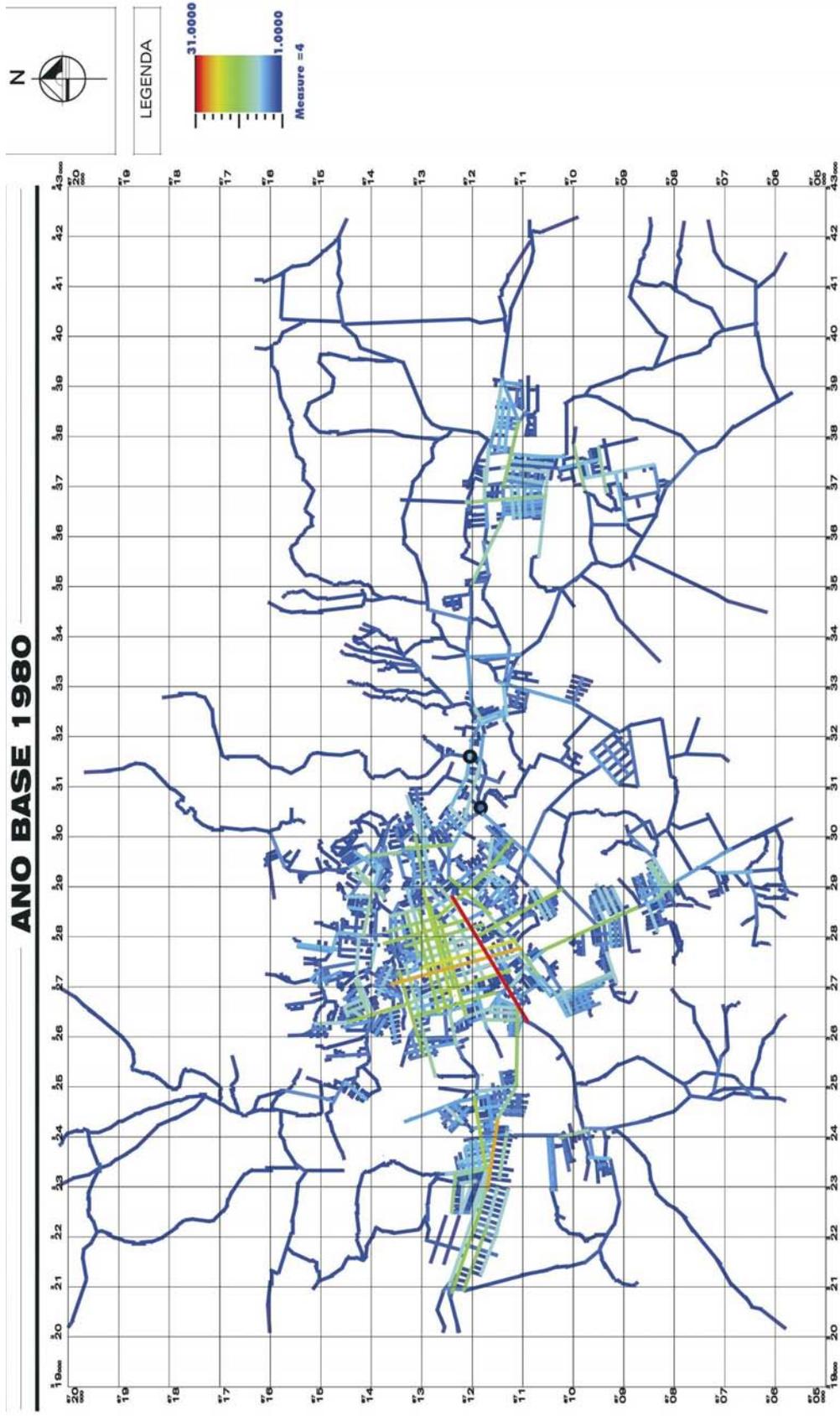
MAPA 65: Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1980.Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 66: Mapa da RN de Santa Maria em 1980. Processado Axman®



MAPA 67: Mapa da R3 de Santa Maria em 1980. Processado Axman®



MAPA 68: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1980. Processado Axman®

4.3.8 Décimo sétimo período (1981 – 1991): os grandes conjuntos habitacionais

Santa Maria inicia a década com novo Plano Diretor e com obras do Projeto CURA. Sua população urbana, que em 1980 era de 154.565, tem um incremento em torno de 30%, passando, em 1991, para 214.065 habitantes na zona urbana. Somente a COHAB Tancredo Neves responde por cerca de 15.000 habitantes deste montante global.

O tão almejado Distrito Industrial não tem o sucesso que era esperado, e poucas indústrias se instalam. Assim, toda uma região constituída no entorno do DI, com a construção dos núcleos habitacionais para abrigar a mão-de-obra para as indústrias, acaba por não ter o fim projetado. Com isso, a segunda fase da COHAB Santa Marta nem chega a sair do papel, e tal área destinada é invadida anos mais tarde.

Santa Maria continua com sua economia baseada no setor terciário, destacando-se como um pólo regional de comércio e serviços. O setor educacional também mantém sua força, com a UFSM atraindo cada vez mais estudantes e suas famílias.

4.3.9 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Neste período, além da consolidação da COHAB Santa Marta, dois outros empreendimentos foram implantados. Na zona oeste, o maior conjunto habitacional de Santa Maria é constituído, representado pelo conjunto Tancredo Neves. Na zona leste, em Camobi, é implantada a COHAB Fernando Ferrari.

Um grande projeto de requalificação urbana é posto em prática, ao promover a remoção de áreas irregulares em zonas centrais, dadas pelas favelas na avenida Liberdade, no entorno do cemitério municipal, e ao largo da avenida Mauricio Sirotsky Sobrinho. Toda esta parcela da população foi removida para dois loteamentos populares, em áreas públicas, onde outrora era a “depuração”, ou seja, o aterro sanitário da cidade. Nisto surge as vilas Lídia e Arco-íris.

A conformação urbana de Santa Maria, neste período, mantém a tendência já apresentada anteriormente, com a consolidação de três núcleos exteriores ao núcleo central, que já se apresenta densamente ocupado. O núcleo ao sul, ao longo da BR 392, apresenta um crescimento menos expressivo que os demais, mas consolida-se. O núcleo oeste, principalmente após a instalação dos conjuntos habitacionais, reforça a importância deste setor da cidade. A zona leste, em Camobi, principalmente após a construção da RST e a

instalação de uma COHAB, e outros loteamentos, consolida-se como o núcleo mais importante fora da zona central.

Observando o mapa EVU 1980-1991, verifica-se que as principais alterações na estrutura do tecido urbano ocorrem nas bordas da urbanização. A área central encontra-se consolidada, em termos de seu tecido urbano, apresentando um processo de densificação por verticalização, onde muitas edificações antigas são, cada vez mais, substituídas por edificações multi-familiares.

4.3.9.1 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

A estrutura viária das rodovias de acesso a Santa Maria passa por modificações neste período. A BR 158, que liga Santa Maria à cidade de Rosário do Sul, tem seu trecho urbano concluído na zona oeste, servindo de rota alternativa ao acesso à nova COHAB T. Neves. Esta via acaba por fazer com que a antiga via do Boi-Morto seja desativada como acesso principal a Santa Maria. Assim, toda uma região, com loteamentos constituídos junto a este antigo caminho, acaba ficando à margem desta nova estrutura viária.

Na zona leste, a maior obra é a RST 287, ligando Camobi a Santa Maria. Esta rodovia, comumente denominada por “Faixa Nova”, atua como uma alça de anel viário, ao permitir que o tráfego pesado seja desviado da zona central de Camobi, que apresenta adensamento em sua ocupação. Assim, essa via acaba por constituir-se em um novo vetor de crescimento na sua região limítrofe.

Outra importante obra foi a variante da BR 287, entre o trevo das BRs 158 e 287 e o trevo das BRs 392 e 158, na zona sul da cidade. Esta alça do anel viário urbano permitiu que o tráfego que se deslocava da região oeste não necessitasse mais adentrar na zona urbana para acessar as demais rodovias para as regiões sul, norte e leste do Estado.

Destas três obras, apenas a variante da BR 158 não interferiu de forma contundente no entorno ocupado, quando da sua instalação. As duas outras, a RST 287 e a variante sul da BR 287, seccionaram diversos loteamentos na instalação do seu traçado. Assim, o que seria um anel viário para desviar o tráfego pesado das áreas urbanizadas, desde o seu início não tem esta situação atendida.

4.3.9.2 Os loteamentos implantados neste período

Neste período são implantados 29 loteamentos, perfazendo uma área total de 329,41 hectares, com uma média de 11,3 hectares por empreendimento. Apenas 5 loteamentos situam-se acima desta média, com a COHAB Tancredo Neves apresentando a maior área parcelada no período, cerca de 114,98 hectares, ou seja, 34,90% do total. Os demais 24 loteamentos representam 37,14%, apresentando uma média de 5 hectares por empreendimento.

Quanto à localização, é a região leste da cidade, notadamente em Camobi e arredores, que concentra o maior número de empreendimentos, cerca de 19 parcelamentos. Contudo, a maior área parcelada está na região oeste, com cerca de 46,12% do total parcelado no período. A região central não apresenta nenhum empreendimento nesta década.

Tabela 27. Loteamentos implantados no período.

ID	LOCALIZAÇÃO	PARCELAMENTO	ÁREAS		
	BAIRRO	DENOMINAÇÃO	M2	Há	% TOTAL
63	Bairro Cohab Camobi	COHAB Fernando Ferrari	249.954,00	25,00	7,59%
47	Bairro Camobi	Vila Jardim	22.190,11	2,22	0,67%
48	Bairro Presidente João Goulart	Regularização Antiga Linha Velha/erradicação de sub-habitações-setor 2	85.154,20	8,52	2,59%
202	Bairro Camobi	Parque Alto da Colina	157.866,04	15,79	4,79%
240	Bairro Nossa Senhora de Lourdes	Panorama Parque Residencial	25.347,00	2,53	0,77%
189	Bairro Nossa Senhora Medianeira	Parque Res. Duque de Caxias-2ª parte	68.230,65	6,82	2,07%
198	Bairro Camobi	Fiori Ditalia	29.646,17	2,96	0,90%
53	Bairro Cohab Passo da Ferreira	COHAB Tancredo Neves	1.149.763,90	114,98	34,90%
195	Bairro Camobi	Condomínio Vila Verde	65.000,00	6,50	1,97%
201	Bairro Caturrita	Vila Nossa Senhora Conceição	35.716,12	3,57	1,08%
138	Bairro Presidente João Goulart	Programa Municipal de Habitação/ Projeto lotes urbanos	201,60	0,02	0,01%
27	Bairro Nossa Senhora de Lourdes	Cidade Jardim	74.621,04	7,46	2,27%
228	Bairro Nossa Senhora de Lourdes	Parque Residencial Jardim Tamandaí	45.000,00	4,50	1,37%
3	Bairro Patronato	Programa Municipal Hab. Vila Arco-iris	80.500,19	8,05	2,44%
4	Bairro Camobi	Parque Residencial Santa Lúcia I (desmembramento do lote 4)	93.349,75	9,33	2,83%
5	Bairro Camobi	Parque Residencial Santa Lúcia II	33.983,38	3,40	1,03%
15	Bairro Camobi	Parque Residencial Amaral	78.805,08	7,88	2,39%
17	Bairro Nossa Senhora de Lourdes	Bela Vista	105.711,38	10,57	3,21%
2	Bairro Patronato	Casas Tipo Popular Vila Lúcia	70.112,33	7,01	2,13%
16	Bairro Camobi	Condomínio Residen. Novo Horizonte	15.056,97	1,51	0,46%
24	Bairro Parque Pinheiro Machado	Residencial Lopes	157.616,00	15,76	4,78%
52	Bairro Camobi	Estação Colônia	111.204,00	11,12	3,38%
49	Bairro Camobi	Carlos Gomes/Proj. urbanístico de distribuição dos lotes	20.537,22	2,05	0,62%
50	Bairro Camobi	Behr	78.418,74	7,84	2,38%
233	Bairro Urlândia	Residencial São Carlos	250.000,00	25,00	7,59%
248	Bairro Tomazzetti	Tavares	28.377,32	2,84	0,86%
232	Bairro Urlândia	Parque Residencial São Carlos	42.321,61	4,23	1,28%
209	Bairro Patronato	Vila Renascença	64.250,36	6,43	1,95%
20	Bairro Pé de Plátano	Jardim Lindóia	55.370,80	5,54	1,68%

Fonte: SEPLAN/PMSM

Tabela 28. loteamentos por Bairro⁴⁵

LOCALIZAÇÃO			
BAIRRO	LOTEAMENTOS	área (Ha)	% TOTAL
Camobi	11	70,61	21,43%
Cohab Camobi	1	25,00	7,59%
Presidente João Goulart	2	8,54	2,59%
Nossa Senhora de Lourdes	4	25,07	7,61%
Nossa Senhora Medianeira	1	6,82	2,07%
Cohab Passo da Ferreira	1	114,98	34,90%
Caturrita	1	3,57	1,08%
Patronato	3	21,49	6,52%
Parque Pinheiro Machado	1	15,76	4,78%
Urlândia	2	29,23	8,87%
Tomazzetti	1	2,84	0,86%
Pé de Plátano	1	5,54	1,68%
TOTAL	29	329,43	100%

Fonte: SEPLAN/PMSM

4.3.9.3 Análise sintática da estrutura espacial do período

A malha urbana de Santa Maria registra um crescimento de 13,35% em relação a 1980, o que representou um acréscimo de 360 novas axiais, de modo que o montante final ficasse em 3057 linhas axiais. Neste período, são inseridos 29 loteamentos na malha, principalmente na zona leste (Bairro Camobi junto à UFSM), mas, em termos de peso, é, sem dúvida, na zona oeste que a estrutura com maior peso axial é inserida (COHAB Passo da Ferreira). Para entender esse processo no modo sintático, apresentamos as seguintes medidas registradas neste período:

4.3.9.3.1 Integração Global média do sistema (RN):

A RN tem um substancial aumento de 14,21%, atingindo o valor médio de 0,5111 mesmo com um aumento de 21,73% na profundidade. Neste período temos o complemento do anel viário leste-oeste, cuja implantação remonta ao décimo quinto período, assim como uma nova ligação entre o centro e o bairro oeste de Camobi. Vemos neste período a inserção de 29 novas estruturas de malha axial no sistema de Santa Maria, onde os principais destaques são as inserções de várias estruturas na zona leste, reforçando fortemente o núcleo de Camobi, e a anexação de uma grande estrutura na zona leste (COHAB Passo Ferreira). Na zona leste, as anexações não acarretam grandes repercussões na estrutura, que continua com a tendência apresentada anteriormente, onde esta zona encontra-se desvinculada da área fortemente integrada no núcleo central. O modo com que estas estruturas são anexadas, não guardando muita articulação entre todas, exceto por algumas axiais que desempenham papel de âmbito local, faz com que falte uma articulação direta com a zona central de Santa Maria. Assim, esta continua segregada em relação às zonas integradas da malha urbana, se considerarmos os

⁴⁵ Conforme a estrutura de Bairros vigentes em 2005 (ver anexos)

principais núcleos de urbanização. Já a zona oeste, não necessariamente pela proximidade em si, mas pela penetração de eixos advindos da zona central da cidade, possui áreas bem integradas, embora o loteamento da COHAB P. Ferreira não esteja em área tão integrada, pois não se articula diretamente com o eixo mais integrado, e sim com outro loteamento interposto entre ele e a axial mais integrada. Já a zona sul, principalmente por ser um grande entroncamento do anel viário implantado e possuir um forte eixo integrado junto à malha central, encontra-se em área extremamente integrada. A zona norte, por sua vez, carece de articulação com a zona central, dada a barreira que a via férrea representa.

4.3.9.3.2 Integração Local média do sistema (R3) e R12:

A média da R3 neste período aumenta em 4,89%, passando de 1,8846, em 1980, para 1,9768, em 1991. Vemos no Mapa da R3 que a diferenciação não é perceptível pois apenas uma axial “puxa” a integração devido ao layout do loteamento que está conectada, acarretando um forte carregamento. Por isso, utilizamos também um raio de 12 passos topológicos para visualizar melhor as centralidades locais. Neste período, vemos que as diversas centralidades originadas e fomentadas nos quatro períodos antecessores a este, de uma maneira geral, mantêm-se. Assim, podemos destacar que Santa Maria, neste período, possui quatro grandes áreas com centralidades locais: uma principal, em termos de intensidade, localizada na área central da malha; uma localizada na zona oeste da cidade, reforçada continuamente com a implantação de inúmeros loteamentos; outra na zona leste, no Bairro Camobi, onde se formou um núcleo urbano constituído principalmente por loteamentos e que apresenta um forte crescimento nos últimos períodos; e, por fim, um na zona sul, onde a BR 392 (Santa Maria-São Sepé) desempenha o papel de centralidade local, pois os loteamentos estão articulados nesta estrutura. Deste modo, ao contrário do que se observa na RN, em termos de integração local, vemos uma multipolarização na estrutura espacial de Santa Maria, onde os loteamentos têm forte atuação para este quadro.

4.3.9.3.3 Conectividade:

A conectividade aumenta em 4,28%, tendo o valor de 3,4975 neste período. Para este aumento no valor da conectividade, a atuação dos loteamentos é simples: agregando estruturas cujos *layouts* regulares possuam alta conectividade de suas axiais. Mas a questão também envolve o como estes loteamentos estão articulados na malha, onde, se observarmos o mapa da conectividade do período, vemos que os principais *clusters* de loteamentos (regiões leste e oeste) possuem certas axiais que transpassam vários loteamentos, onde, além de possuírem alta conectividade e ajudar a elevar a média do sistema, têm forte atuação na constituição das centralidades locais.

4.3.9.3.4 Inteligibilidade do sistema:

Neste período, a inteligibilidade tem um levíssimo aumento, de 0,85%, alcançando o valor de 0,1655. Com esta contínua agregação de anexos de modo pulverizado, fragmentado, deixando a malha com inúmeros vazios, exceto pela área central, a inteligibilidade do sistema é muito baixa. Se tomássemos apenas a área central da malha, teríamos uma alta inteligibilidade, dada sua regularidade e uma certa diferenciação sintática de suas axiais. Como a estrutura espacial apresenta, ao menos, 5 grandes áreas com malhas isoladas, e não tão bem articuladas entre si, com verdadeiros vazios intersticiais, vemos uma estrutura difícil de navegar, e com forte efeito labirinto.

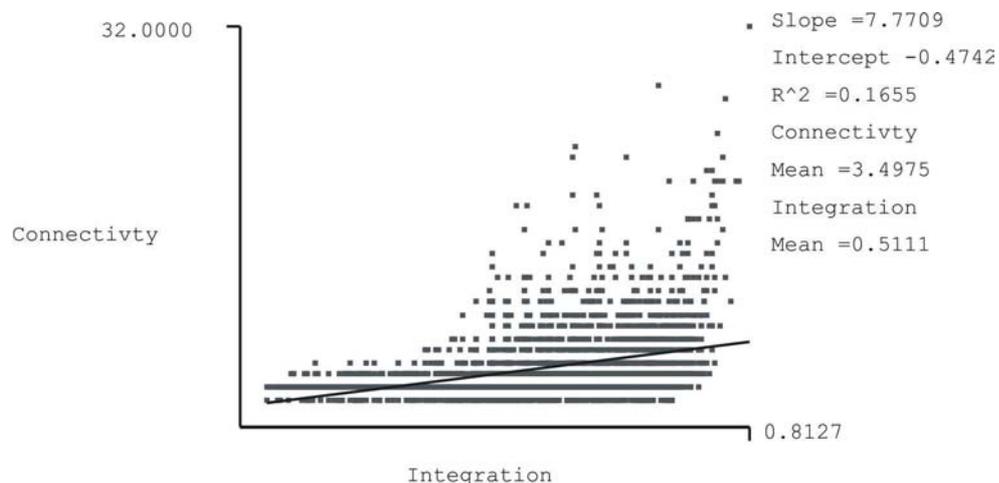


Figura 108. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.3.9.3.5 Sinergia:

A sinergia do sistema decaiu em 3,54%, ficando no valor de 0,3434. Esta situação de não convergência das escalas de integração é vista quando temos a multipolarização das centralidades locais na malha e a concentração com um incipiente espalhamento da integração global. Assim, temos uma estrutura onde o núcleo da malha concentra as maiores RNs, embora já tenha ocorrido um espalhamento da RN em algumas áreas, ocorre que a implantação de certos loteamentos ocorre em áreas não diretamente conectadas com as centralidades globais, e fomenta a emergência de centralidades locais fora dos eixos integrados globais. Assim, temos uma estrutura onde, na periferia, encontramos centralidades locais junto aos grandes blocos de loteamentos, e a zona central, onde a integração global é alta. Deste modo, temos, nestes *clusters* de loteamentos, um controle apenas por parte dos habitantes, e a zona central da malha é onde ocorre a convergência das integrações.

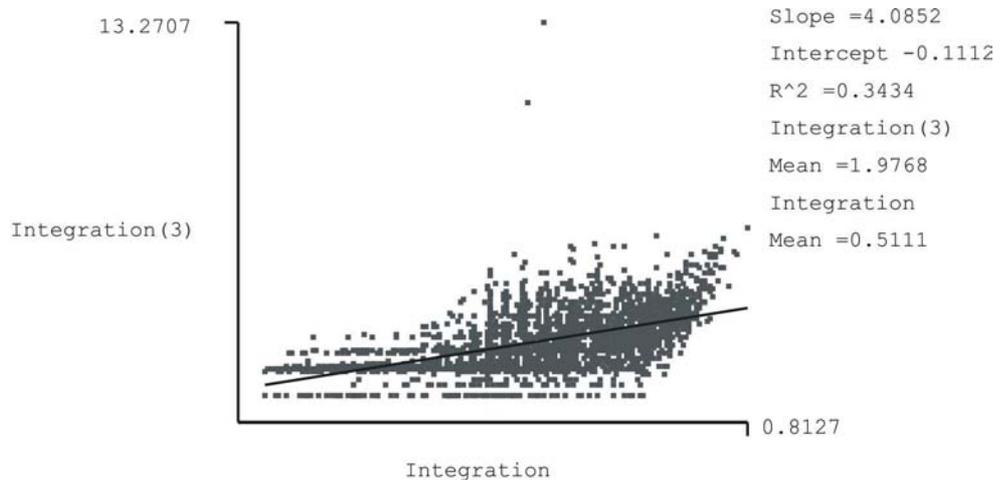
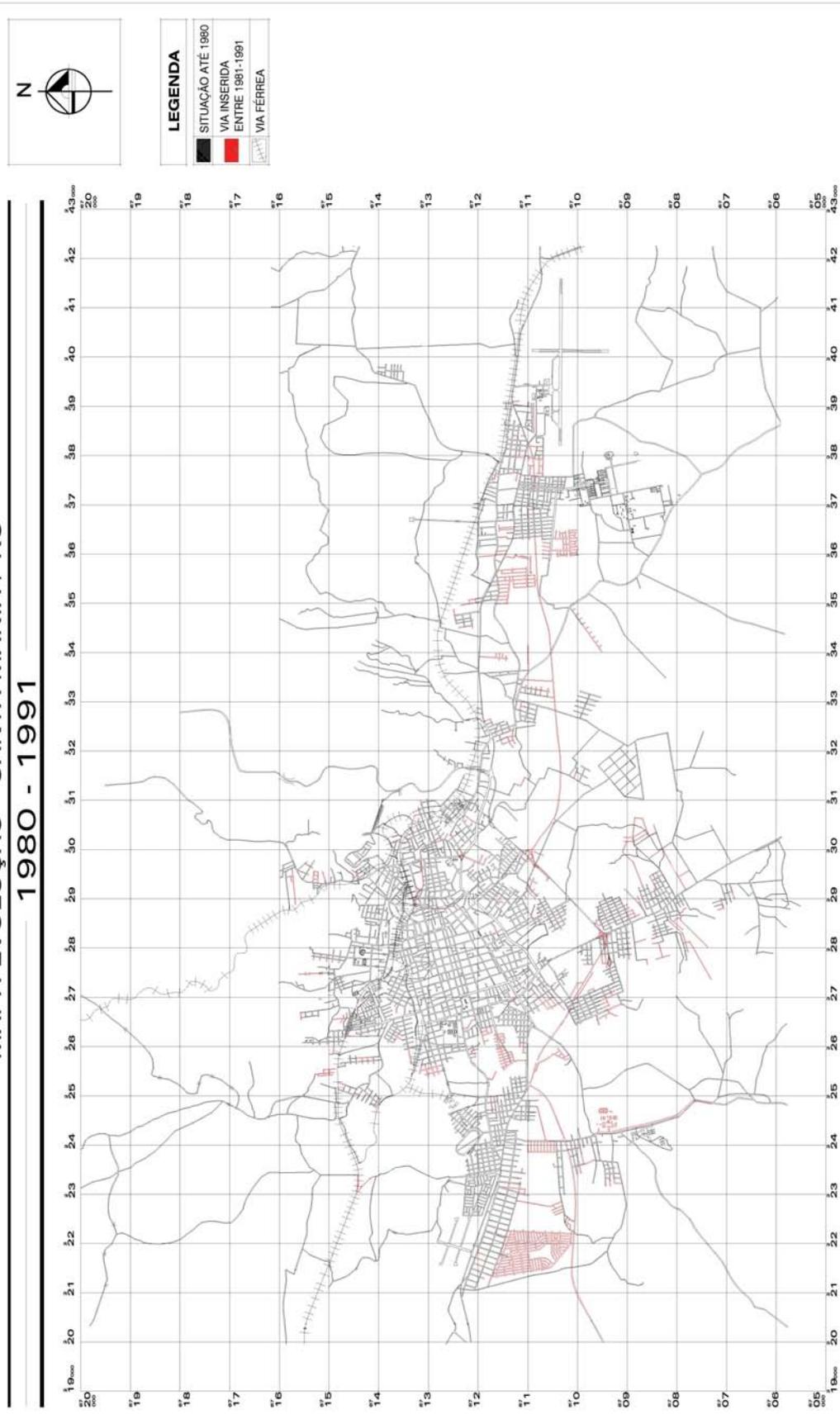
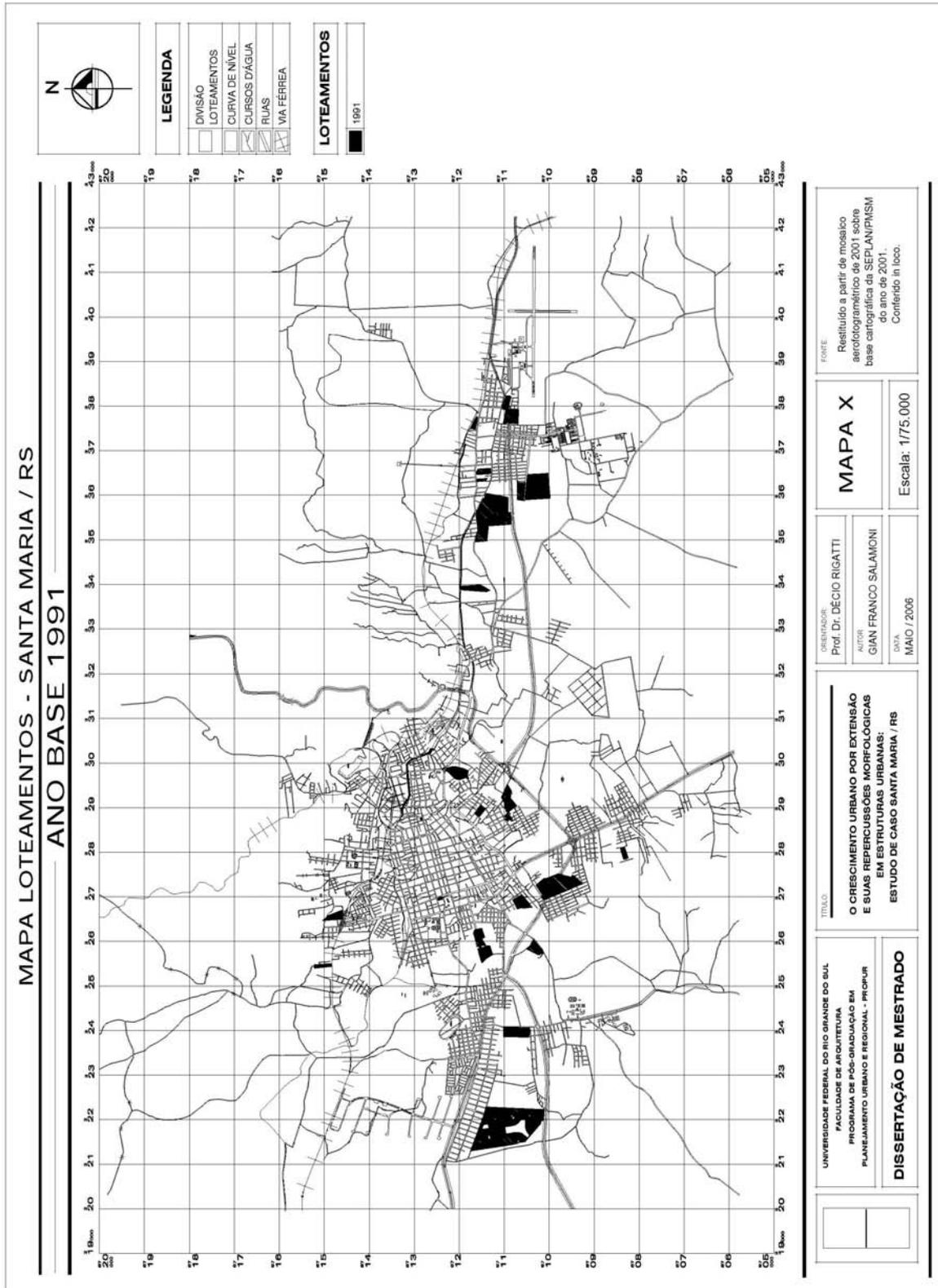


Figura 109. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema

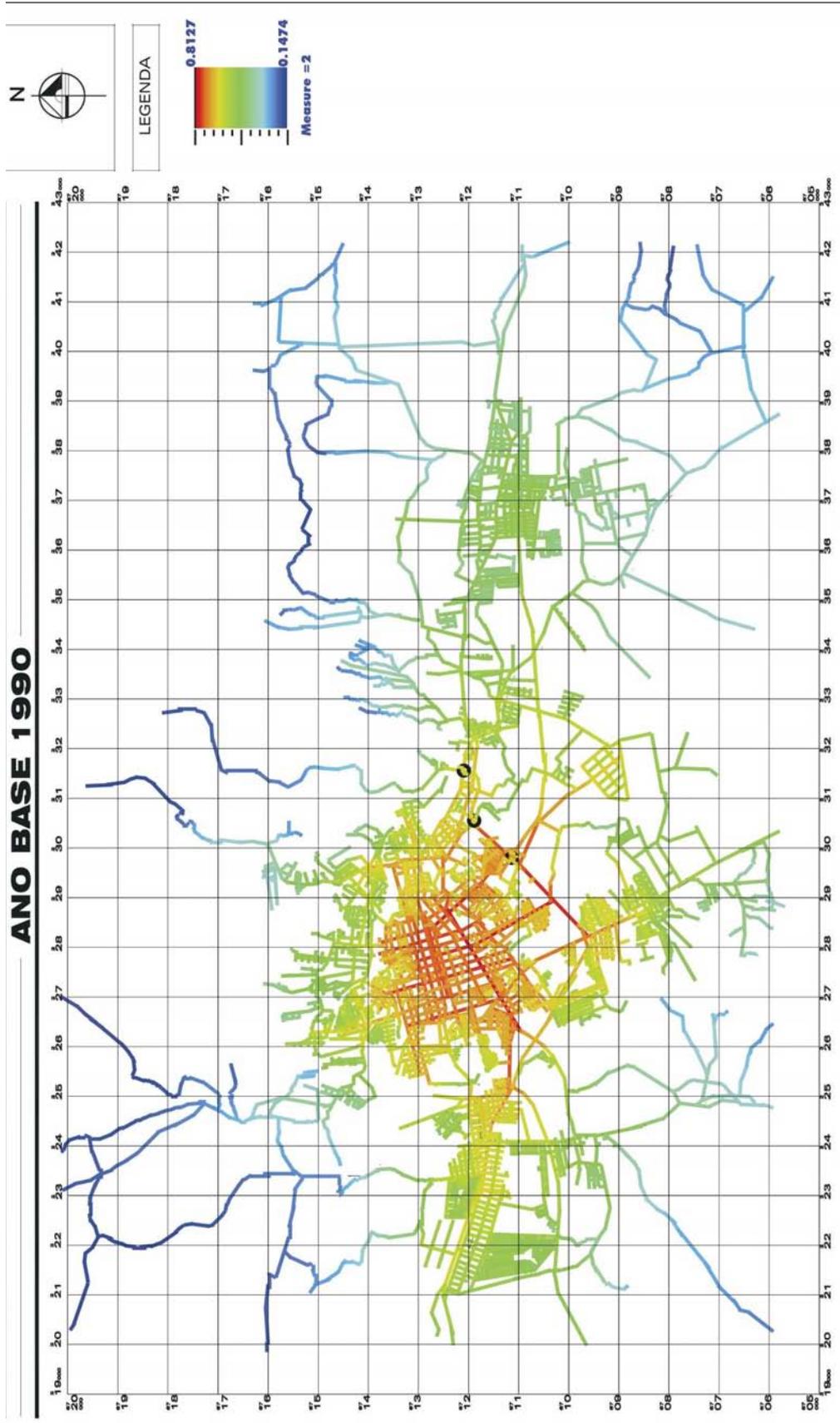
Processado: Axman®



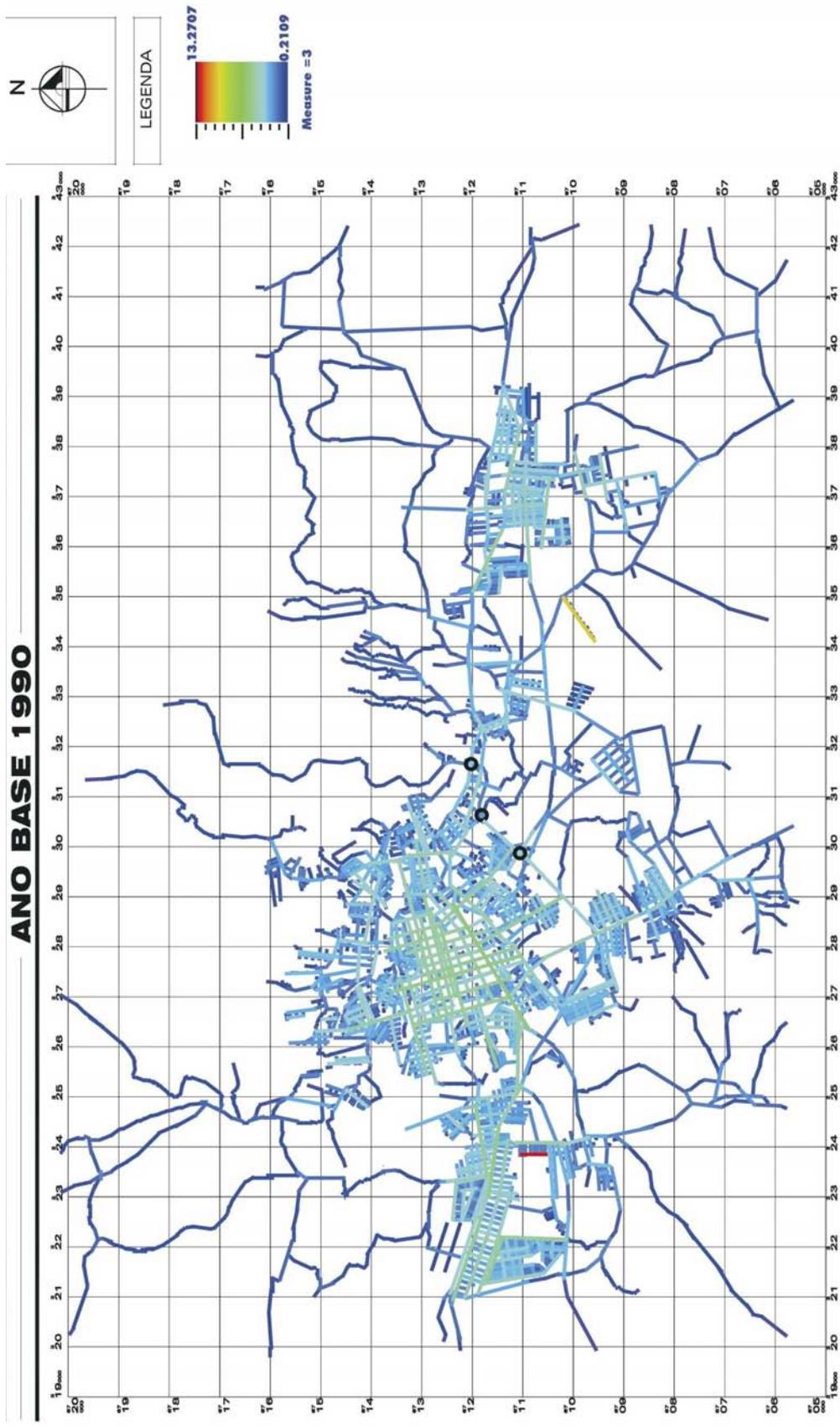
MAPA 69: Mapa de EVU 1980-1991 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



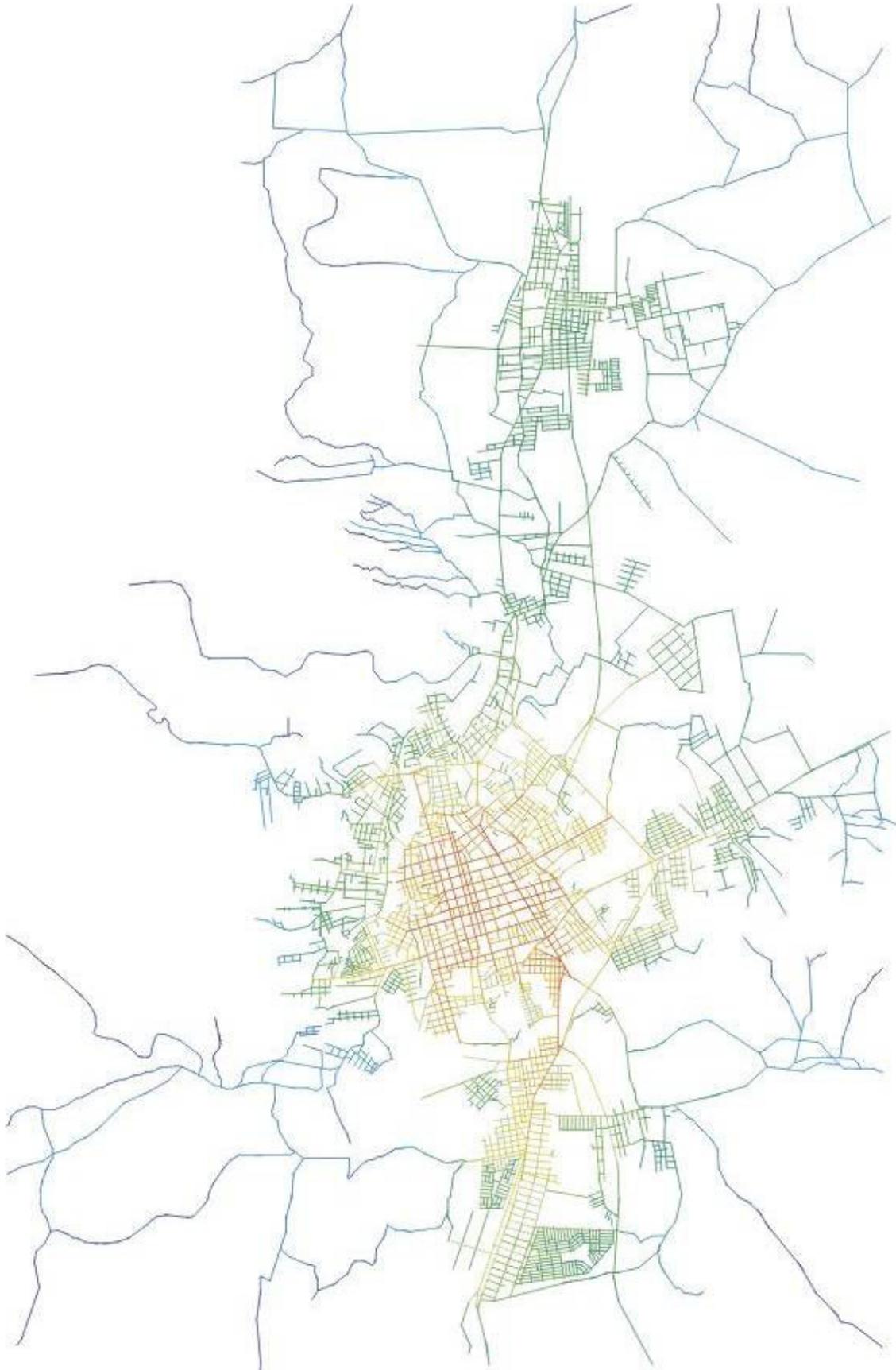
MAPA 70: Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 1991. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



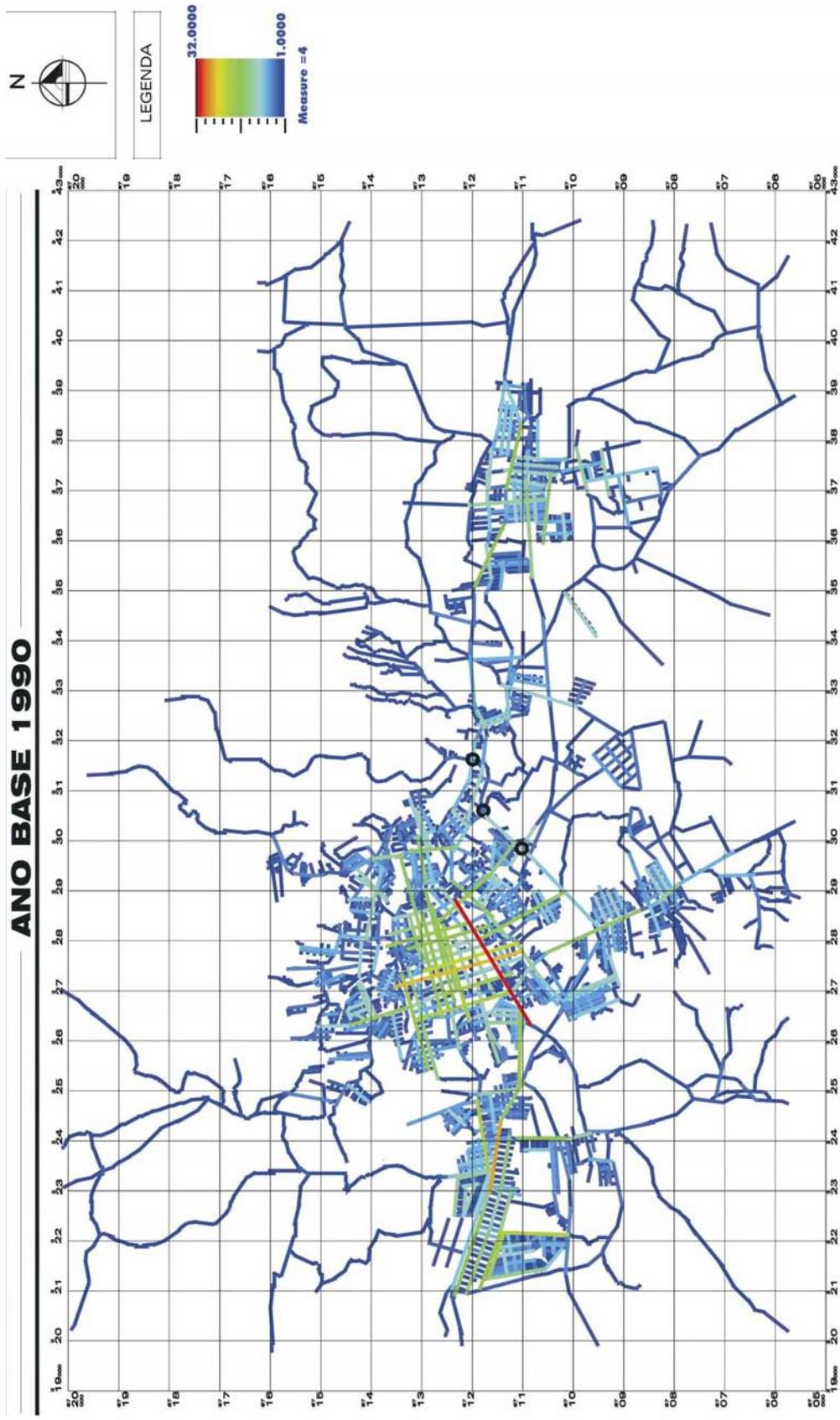
MAPA 71: Mapa da RN de Santa Maria em 1991.Processado Axman®



MAPA 72: Mapa da R3 de Santa Maria em 1991.Processado Axman®



MAPA 73: Mapa da R12 de Santa Maria em 1991.ProcessadoMindWalk®



MAPA 74: Mapa da Conectividade de Santa Maria em 1991.Processado Axman®

4.3.10 Décimo oitavo período (1992 – 2003): A forma consolidada

Em 1992 é inaugurada a ligação viária Norte-Sul subterrânea, conectando a Avenida Rio Branco com a rua do Acampamento, e conectando o calçadão da rua Doutor Bozzano com a praça Saldanha Marinho por uma peatonal.

A população urbana de Santa Maria em 1991 era de 196,342 habitantes, passando a cerca de 230.696 em 2001. A Ocupação Nova Santa Marta responde por cerca de 15.000 novos habitantes, ou seja, quase 50% deste acréscimo.

É neste período que Santa Maria presencia o maior processo de ocupação irregular de uma área em seu perímetro urbano. A Ocupação da Nova Santa Marta inicia no ano de 1992 e, rapidamente, cria-se um grande núcleo, com cerca de quinze mil habitantes em 2001. Afora esta ocupação, várias outras se sucederam, principalmente em áreas públicas, como faixas de domínio de rodovias e áreas que pertenciam à RFFSA.

Santa Maria firma-se cada vez mais como pólo educacional, com a instalação de 5 novos centros de ensino superior. O Distrito Industrial, por sua vez, continua sem ter o desenvolvimento esperado. Assim, o desenvolvimento econômico de Santa Maria continua dependendo do seu setor terciário.

4.3.10.1 Aspectos da conformação espacial da aglomeração urbana

Santa Maria chega em 2003 com a sua conformação sendo fruto, principalmente, das transformações ocorridas no período de 1956 até 1966. Naqueles anos é que surgem os núcleos leste, sul e oeste.

A estrutura urbana de Santa Maria caracteriza-se como não sendo apenas um núcleo desenvolvido. Apresenta uma grelha reticular, originária dos primórdios, onde a Rua do Acampamento foi o epicentro da colonização do território, em função da qual criam-se novos agrupamentos urbanos. Este núcleo central possui uma morfologia mais compacta, sendo delimitado pelos seguintes elementos:

Ao Norte pela linha férrea. Esta separação é um elemento histórico na conformação urbana de Santa Maria, pois ao mesmo que serviu de indutor da urbanização, também consistiu uma barreira física e visual entre este núcleo central e os bairros situados ao norte da cidade. Ao mesmo passo, desde a sua instalação, a via férrea mudou várias vezes de traçado, sendo que seus antigos traçados foram ocupados e incorporados na malha urbana. Nesta região norte, há uma urbanização organizada ao longo do traçado da linha férrea, com algumas conformações mais profundas em direção norte, mas com um impedimento de

expansão, de ordem geológica, devido às formações do relevo serem impeditivas de ocupação.

Ao Leste por uma conjunção de elementos. Há a área da viação férrea (as antigas oficinas do Km3), os morros testemunhos do Cerrito e da Alemoa, e a rodovia BR 158. Nesta região leste, a urbanização desenvolve-se ao longo da RST 287 e RS 509; esta última, mais antiga, tem uma urbanização mais consolidada, enquanto que ao longo da primeira a urbanização é mais recente. Este vetor leste culmina no Bairro Camobi, que é o último núcleo a leste, onde o núcleo original, no entorno da antiga estação férrea, praticamente está conectado com os loteamentos do entorno da UFSM

A Oeste pela canalização do Arroio Cadena. Nesta região, tem-se um núcleo periférico composto por vários loteamentos e pelas duas COHABs (Tancredo Neves e Santa Marta), além do Distrito Industrial, organizados ao longo da BR 287. Na margem norte desta rodovia há uma aglomeração mais compacta composta por vários loteamentos. Na margem sul desta rodovia há uma organização linear, compreendida pelo Parque Pinheiro Machado e alguns loteamentos conectados neste, bem como a COHAB Tancredo Neves, também conectada no loteamento Parque Pinheiro Machado.

Ao Sul pelas rodovias BR 158 e BR 287. Nesta região da cidade, a urbanização segue ao longo da BR 392, com os loteamentos implantados acoplados nesta via.

4.3.10.2 Pelos caminhos da Boca do Monte no período

A conformação das estradas que conectam Santa Maria com outros centros urbanos, bem como suas articulações com a malha urbana, permanece a mesma apresentada no período anterior. Uma novidade é a duplicação de um trecho da RS-509, no bairro de Camobi. Assim, reafirma sua condição de interligação Centro-Bairro, sendo que o tráfego dito pesado é desviado pela RST-287, embora esta também cruze áreas urbanas, transpassando dois loteamentos, seccionando-os.

Com a crescente urbanização ao longo das rodovias há uma sobreposição de funções nestas vias. Há um tráfego local entre loteamentos limítrofes e um tráfego entre bairros e zona central, além da função de via de tráfego interurbano e pesado.

Assim, o anel viário de Santa Maria, neste período, mostra-se completamente circundado pela urbanização, embora já tenha sido projetado junto à área urbanizada e, como no caso do trecho da BR-287, entre o entroncamento com a BR 392 (trevo da Uglione) e o

entroncamento com a BR 158 (trevo do Boi Morto), dois loteamentos foram seccionados e desconfigurados em alguns setores.

4.3.10.3 Os loteamentos implantados neste período

Neste período foram implantados cerca de 20 novos loteamentos. A grande maioria deu-se em áreas de expansão urbana, ocupando uma área de cerca de 291,91 hectares, com uma média de 14,60 hectares por empreendimento. Cerca de 8 parcelamentos possuem área acima da média, detendo 74,71% do total parcelado; deste total, 60,75% são referentes à ocupação da Nova Santa Marta.

Quanto à localização dos parcelamentos, é neste período, com a inserção da Nova Santa Marta, que a zona oeste apresenta um peso, na estrutura, superior à zona leste em Camobi.

Tabela 29. Loteamentos implantados no período.

ID	LOCALIZAÇÃO	PARCELAMENTO	ÁREAS		
	BAIRRO	DENOMINAÇÃO	M2	Há	% TOTAL
61	Área de Expansão Urbana	Ocupação Nova Santa Marta/ Alto da Boa Vista	440.926,49	44,09	15,11%
18	Área de Expansão Urbana	Núcleo Hab. Diácono João Pozzobom	148.723,24	14,87	5,09%
19	Área de Expansão Urbana	Parque Residencial Novo Horizonte	282.727,56	28,27	9,69%
21	Bairro Camobi	Parque Residencial Montecarlo	35.245,25	3,52	1,21%
23	Área de Expansão Urbana	Parque Residencial Santa Lúcia III	161.587,20	16,16	5,54%
96	Bairro Pé de Plátano	Vila Almeida	40.000,00	4,00	1,37%
183	Bairro Camobi	Parque Residencial Camobi	13.574,52	1,36	0,47%
235	Bairro Nossa S. Perpétuo Socorro	Chácara das Rosas	31.813,98	3,18	1,09%
238	Área de Expansão Urbana	Condomínio Fechado Horizontal Morada do Lago	120.347,50	12,03	4,12%
239	Bairro São José	Rua Amália Franciscato	9.602,80	0,96	0,33%
253	Área de Expansão Urbana	Condomínio Residencial Fechado Arco Verde	73.067,00	7,31	2,50%
250	Bairro Nossa S. Perpétuo Socorro	Fernando Friedrich	20.635,50	2,06	0,71%
144	Bairro Caturrita	Vila São José	61.534,05	6,15	2,11%
25	Bairro Parque Pinheiro Machado	Residencial Lopes II	146.849,00	14,68	5,03%
254	Área de Expansão Urbana	Ocupação Nova Santa Marta/ Núcleo Central	417.749,00	41,77	14,31%
255	Área de Expansão Urbana	Ocupação Nova Santa Marta/ Pôr do Sol	337.247,52	33,72	11,55%
256	Área de Expansão Urbana	Ocupação Nova Santa Marta/ Sete de Dezembro	133.654,69	13,37	4,58%
257	Área de Expansão Urbana	Ocupação Nova Santa Marta/ Dez de Outubro	107.530,98	10,75	3,68%
258	Área de Expansão Urbana	Ocupação Nova Santa Marta/ Marista II	245.005,94	24,50	8,39%
259	Área de Expansão Urbana	Ocupação Nova Santa Marta/ 18 de Abril	91.239,33	9,12	3,13%

Fonte: SEPLAN/PMSM

Tabela 30. Loteamentos por Bairro⁴⁶

LOCALIZAÇÃO			
BAIRRO	LOTEAMENTOS	área (Ha)	% TOTAL
Área de Expansão Urbana	12	255,98	87,69%
Camobi	2	4,88	1,67%
Pé de Plátano	1	4,00	1,37%
Nossa S. Perpétuo Socorro	2	5,24	1,80%
São José	1	0,96	0,33%
Caturrita	1	6,15	2,11%
Parque Pinheiro Machado	1	14,68	5,03%
TOTAL	20	291,91	100,00%

Fonte: SEPLAN/PMSM

4.3.10.4 Análise sintática da estrutura espacial do período

Santa Maria chega neste último período com uma estrutura tendo 3.376 axiais, variando positivamente em 10,44% em relação ao período anterior, o que equivaleu à anexação de 319 novas axiais. Após 17 recortes temporais de sua estrutura espacial, a malha continua recebendo grande quantidade de novos loteamentos, no total de vinte neste período, e consolida sua estrutura fragmentada e espalhada, organizada em três grandes pólos. A seguir estão as medidas sintáticas do período:

4.3.10.4.1 *Integração Global média do sistema (RN):*

Varia positivamente em 4,15%, atingindo o maior valor de RN (0,5323) em toda a história de Santa Maria, assim como a profundidade, que atinge a menor marca (ver tabela resumo nos anexos). Neste período temos uma anexação de uma grande estrutura axial, a Nova Santa Marta na Zona Oeste da cidade. Esta estrutura constitui-se em forte “peso” na malha da cidade. Embora ela não se articule diretamente com algum eixo com alta integração, sua localização não é profunda, o que não faz com que a RN do sistema decaia. Ao contrário, seu *layout* regular e com boa conectividade ao entorno faz com que não seja uma estrutura profunda. Assim, ficamos com uma distribuição espacial da RN concentrada na porção central da malha, e com um espalhamento da integração operada por alguns eixos que partem do núcleo às zonas periféricas oeste e sul da malha.

4.3.10.4.2 *Integração Local média do sistema (R3):*

A integração local atinge o valor 2,0380, praticamente o dobro do observado no primeiro período da história da estrutura urbana de Santa Maria. Neste período, onde praticamente se consolidam os três maiores pólos na estrutura (centro, leste e oeste), vemos

que as maiores centralidades locais estão nestas zonas. Observando o mapa de R3 do período, vemos que diversas axiais desempenham forte centralidade local. Esta condição é dada pelo modo como foram inseridos os loteamentos, formando *clusters* em torno de algumas linhas, que recebem forte carregamento axial e controlam o acesso a tais espaços. Em praticamente todos os loteamentos de um tamanho médio, vemos a consolidação de tais centralidades com uma ampla gama de força. Na região central vemos que a axial que representa a Av. Presidente Vargas tem duplo papel: como forte eixo integrador global e local, constituindo-se, assim, em um importante espaço na estrutura urbana de Santa Maria .

4.3.10.4.3 *Conectividade:*

Varia positivamente e atinge o valor de 3,6143. Com a inserção de estruturas como a Nova Santa Marta, cujo *layout* interno é regular, composto por diversas axiais com conectividade acima da média, temos um reforço na média do sistema. Assim, os loteamentos inseridos no período são caracterizados por estruturas regulares com boa conectividade interna e externa.

4.3.10.4.4 *Inteligibilidade do sistema:*

Mantém-se praticamente estável, oscilando positivamente em 0,85%. Mesmo com o fator “peso” da Nova Santa Marta atuando, não ocorreu uma grande variação na inteligibilidade.

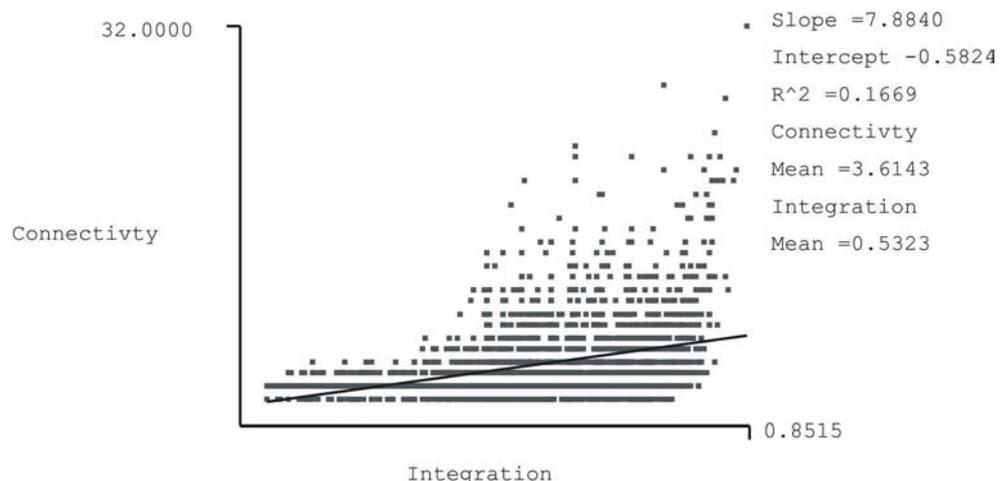


Figura 110. Diagrama de dispersão da Inteligibilidade do sistema:

Processado: Axman®

4.3.10.4.5 *Sinergia:*

A sinergia tem um aumento de 7,02% em relação a 1991, atingindo neste período o valor de 0,3675. Isso porque vemos que ao invés do que ocorria em outros períodos, quando

⁴⁶ Conforme a estrutura de Bairros vigentes em 2001 (ver anexos)

tínhamos aumento na sinergia devido apenas ao reforço na centralidade local, que opera na zona central da malha onde se situa o N.I., vemos o contrário, onde há um espraiamento da RN em direção a certas áreas periféricas, onde operam centralidades locais, especialmente aquelas situadas nas linhas que compõem o anel viário.

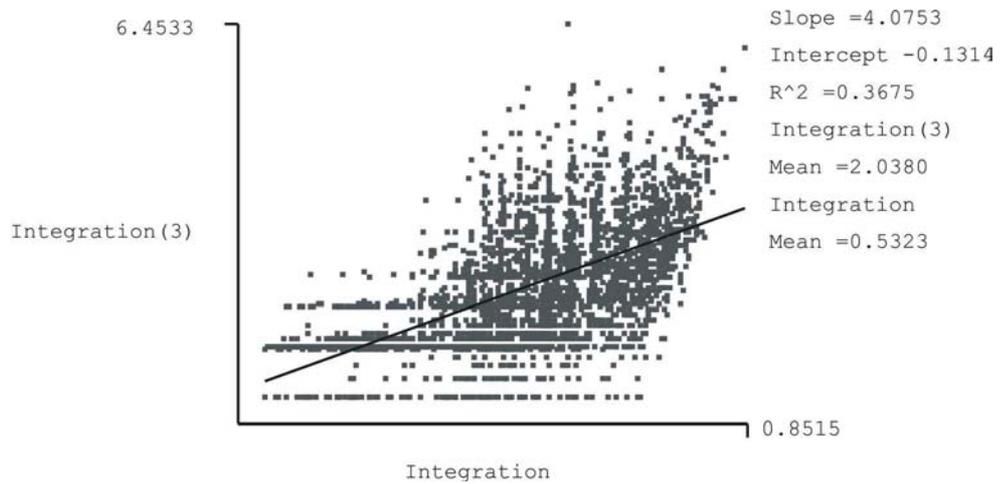
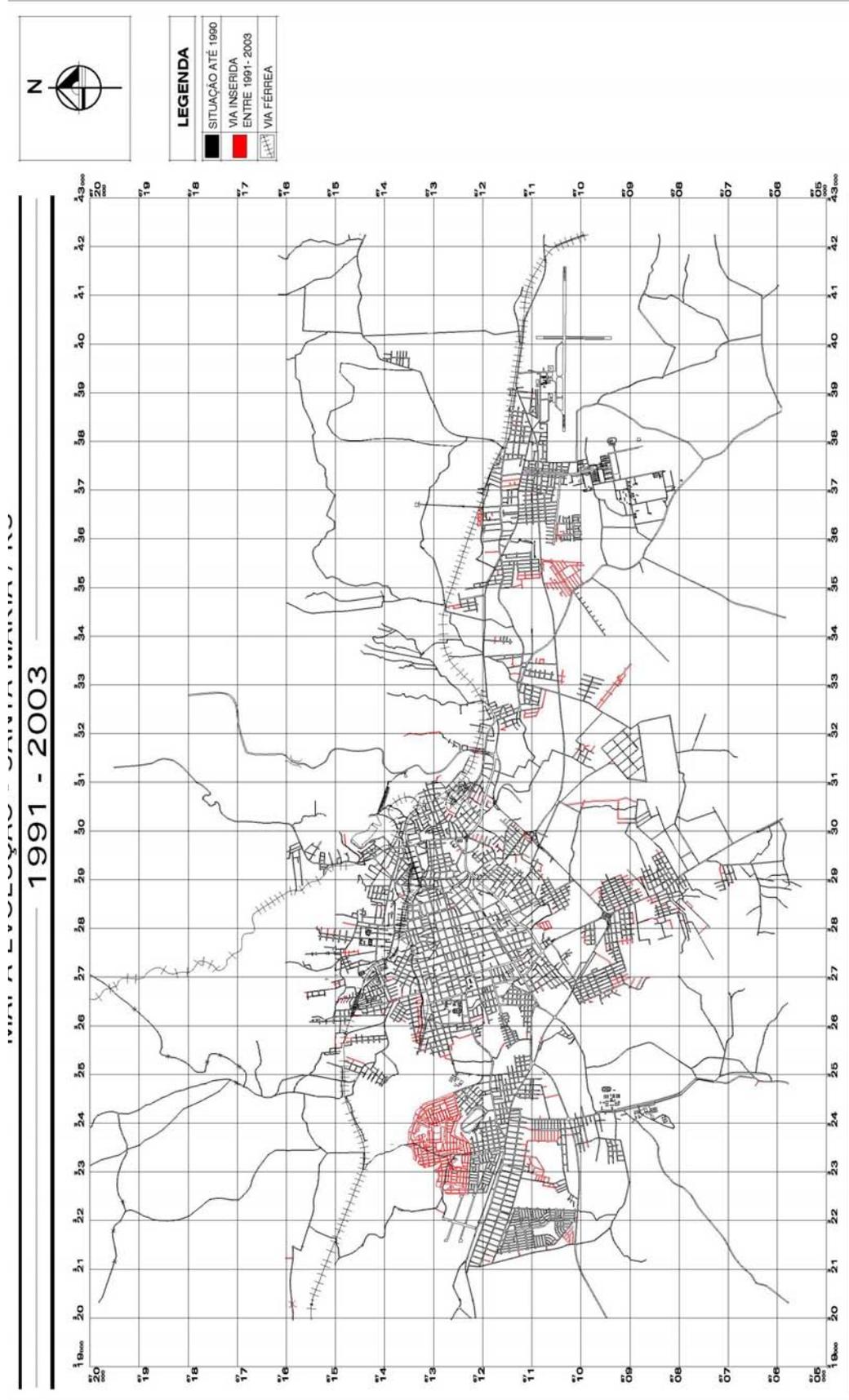
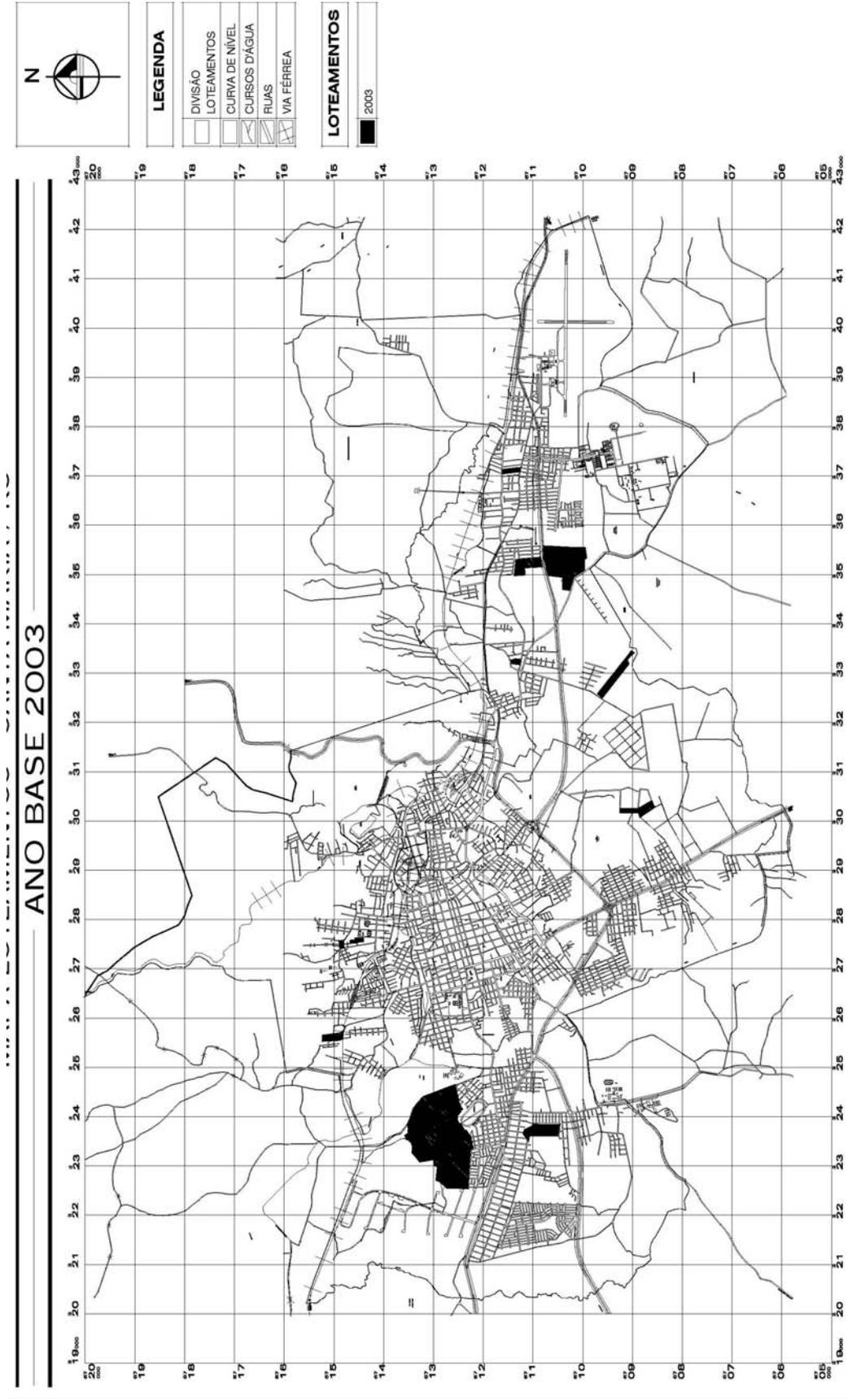


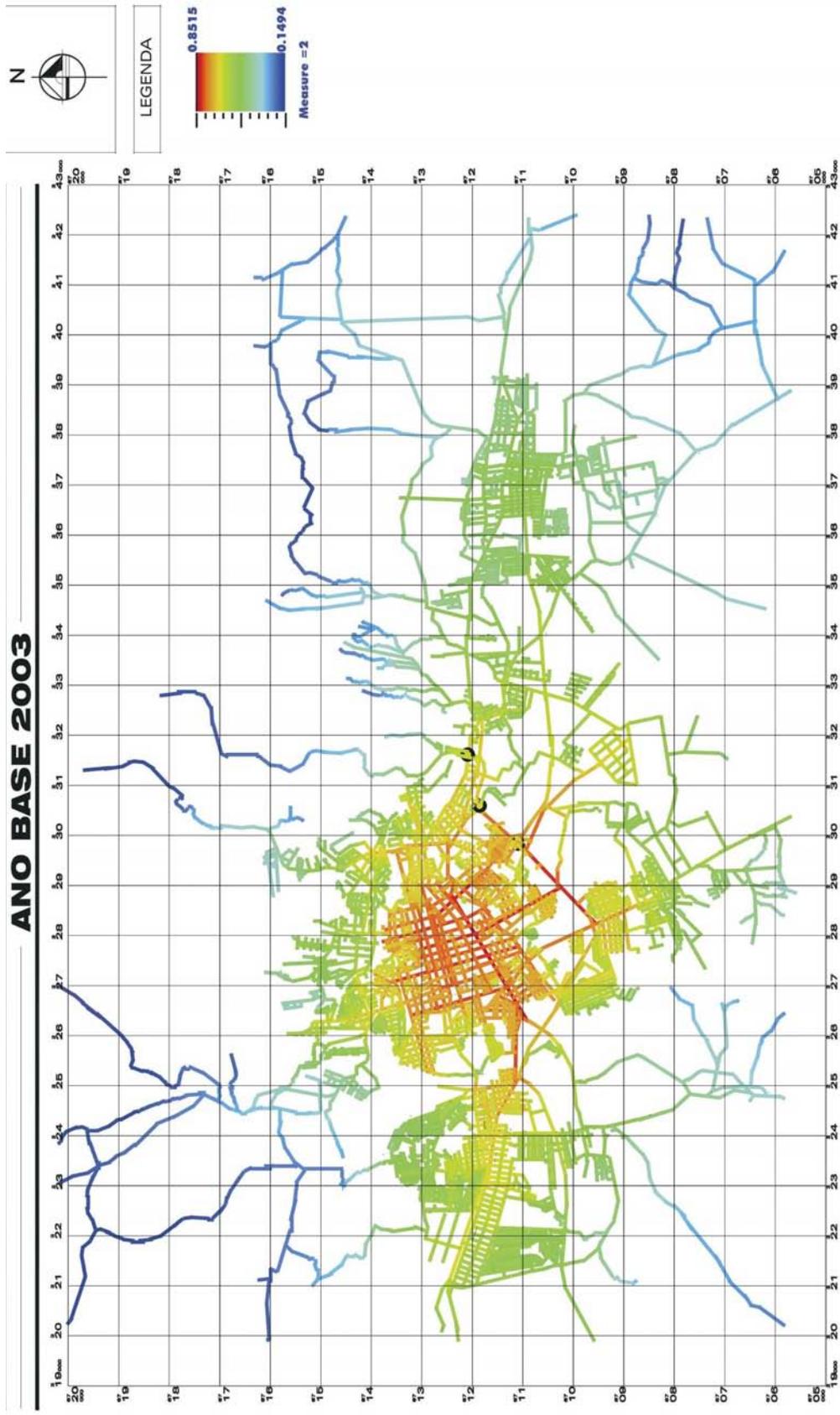
Figura 111. Diagrama de dispersão da Sinergia do sistema
Processado: Axman®



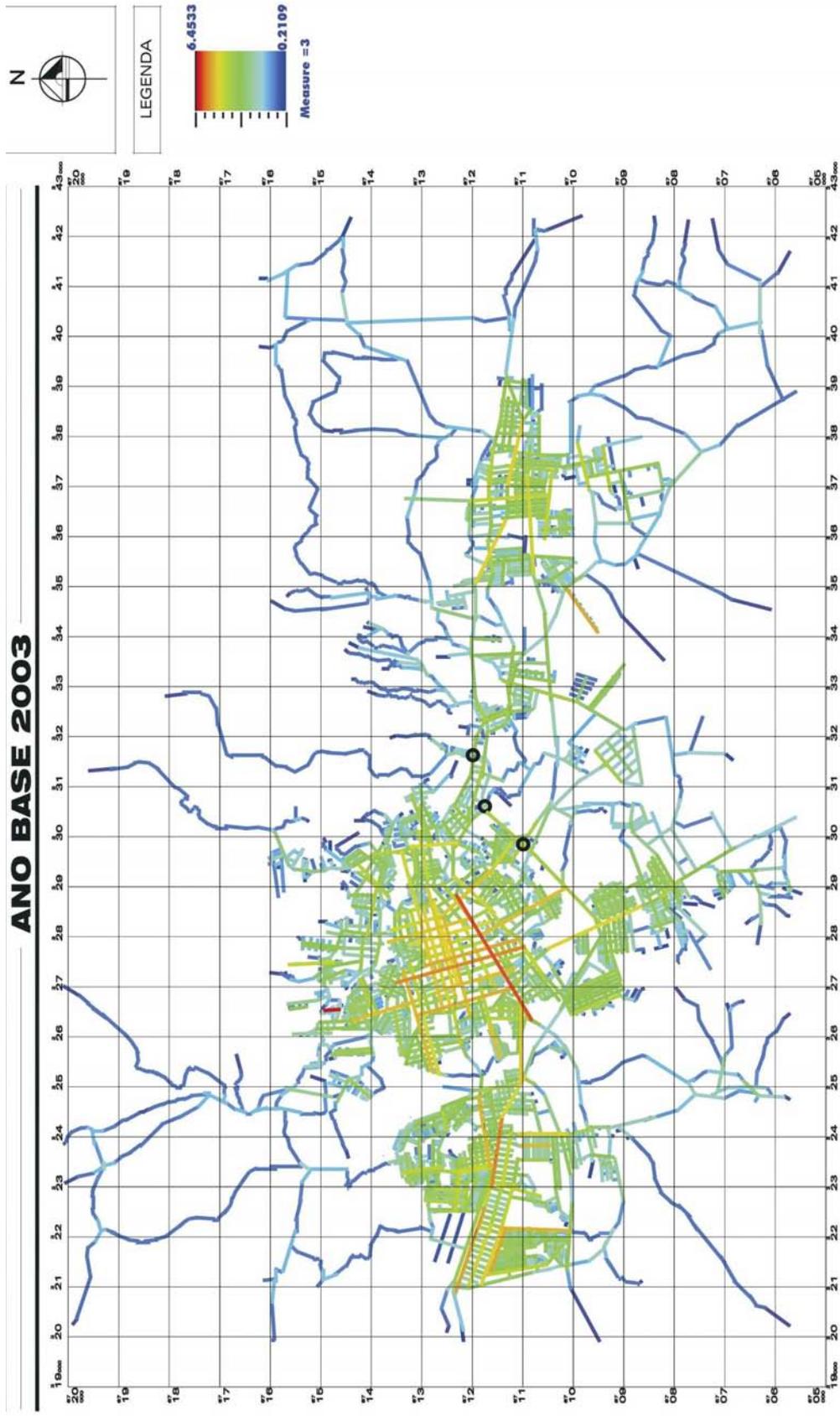
MAPA 75: Mapa de EVU 1991-2003 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



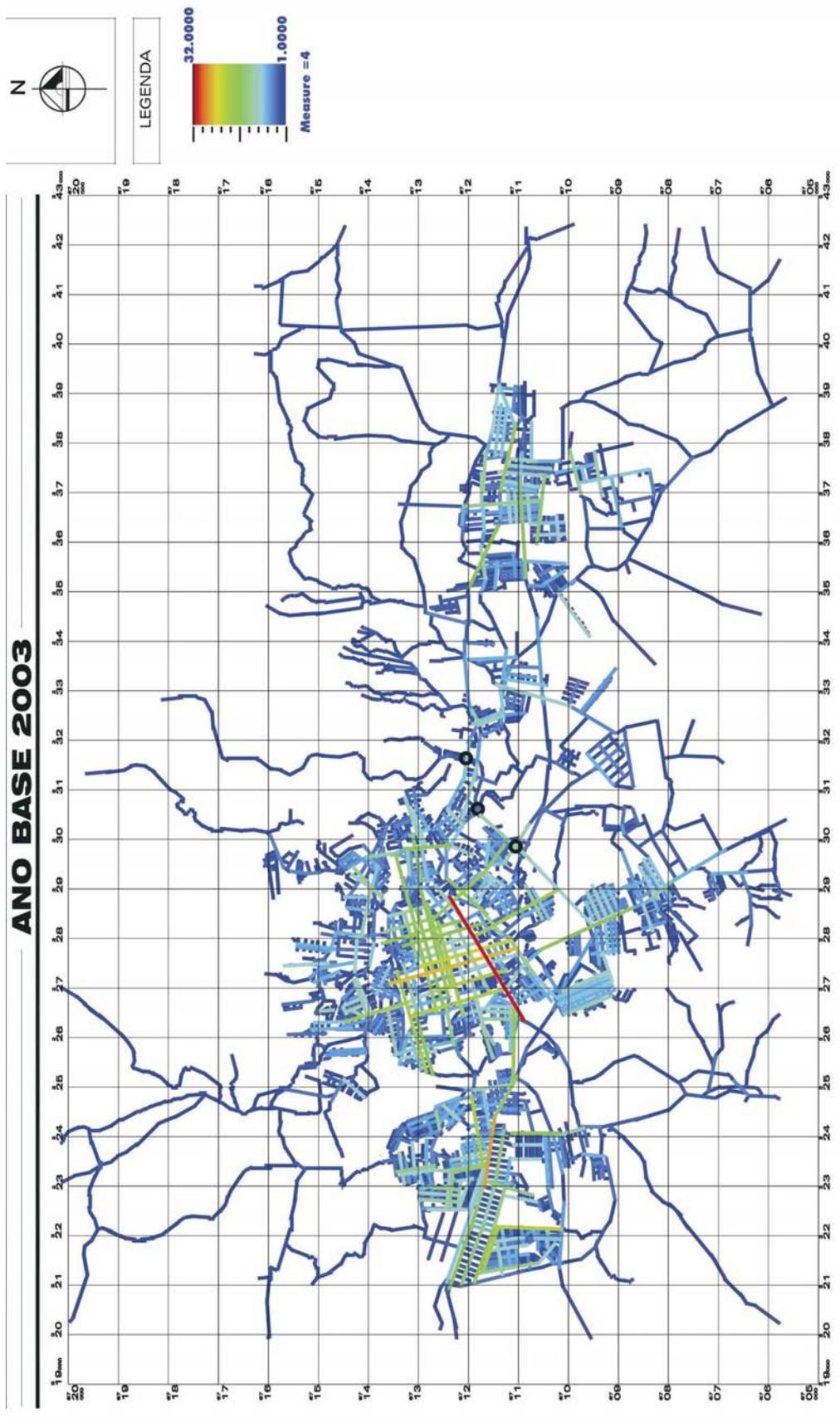
MAPA 76: Mapa dos Loteamentos de Santa Maria em 2003. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 77: Mapa da RN de Santa Maria em 2003. Processado Axman®



MAPA 78: Mapa da R3 de Santa Maria em 2003. Processado Axman®



MAPA 79: Mapa de conectividade de Santa Maria em 2003.Processado Axman®

4.4 ANÁLISE GLOBAL DO PROCESSO DE CRESCIMENTO DE SANTA MARIA

Observamos então, até agora, o processo de construção da forma urbana de Santa Maria, analisando mais a parte do que o todo propriamente dito, ou seja, verificando cada período em si mas sem lançar um olhar mais global abarcando todo o espectro da evolução urbana da cidade. Deste modo, podemos resumir a estrutura urbana da Santa Maria da seguinte forma:

Na Fase 01 - Pré-loteamentos, que abrange desde o início da ocupação até o ano de 1914; a estrutura é caracterizada por possuir um núcleo de malha regular e um conjunto de estruturas dendríticas altamente fragmentadas na sua periferia. Seu *layout*, conforme Peponis *et al* (1989) define, é um *layout* polarizado, onde o núcleo da integração global e a centralidade local operam na mesma região da malha, o que contribui para a sinergia. Observa-se uma compactidade e regularidade da forma, o que garante às axiais integrantes deste núcleo uma alta integração, onde a conectividade também é alta. O modo de crescimento deste longo período é caracterizado por um crescimento lento e restrito à complementação da grelha regular.

Na Fase 02 - fase onde temos os loteamentos; vemos a emergência de um *layout* conforme Peponis *et al* (1989) define como sendo regionalizado, convergindo para um centro comum, onde temos várias centralidades locais operando em certos agrupamentos de malha, mas com um único centro de integração global. Aliás, vemos que nesta segunda fase temos algumas sub-fases distintas em relação ao modo do crescimento, com reflexos no seu comportamento sintático:

- 1915-1944: É um período onde o crescimento por extensão ainda opera com uma certa harmonia com a malha regular central, acoplando-se diretamente a ela todos os novos anexos. Ainda podemos falar em compactidade da forma urbana;
- 1945-1956: Rompe-se a tendência de compactação da forma e surgem agrupamentos de loteamentos nas zonas sul e leste do centro, ao passo que ainda há crescimento na malha central.
- 1957-1966: Temos a emergência de um novo grande agrupamento urbano na zona leste, no Bairro Camobi, junto ao campus da UFSM. Por não manter um vínculo mais direto com o núcleo integrador, mantém-se mais segregado em relação às demais zonas.

- 1967 -2003: este período é de consolidação, onde temos os subcentros crescendo de forma não igual, uns mais do que os outros, e a zona central partindo para um adensamento, ao invés de expansão. Assim, temos uma estrutura linear, polarizada em quatro regiões, com a centralidade global predominante no pólo central, e os pólos oeste e leste sendo centralidades locais importantes.

No gráfico abaixo (figura 114), podemos observar como o crescimento axial, que basicamente decorre de um crescimento por extensão, ocorreu ao longo do tempo em Santa Maria. Vemos que o lento crescimento observado nos primeiros 114 anos da história local (1801-1914) começa com forte incremento à medida que os loteamentos começam a ser inseridos na malha urbana, e, principalmente a partir de 1966, ocorre uma expansão territorial sem precedentes, levando a cidade para outro patamar, em termos de porte urbano.

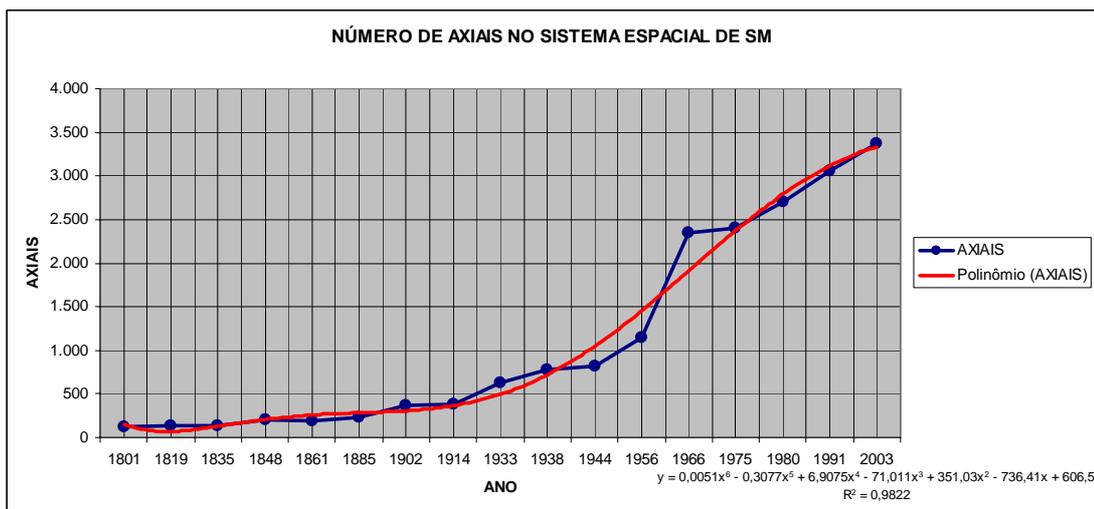


Figura 112. Gráfico do crescimento axial de Santa Maria

Observando a linha de tendência (polinomial de sexto grau) vemos que o crescimento até 1914 apresenta suaves oscilações dentro de um mesmo comportamento de tendência. A partir de 1933 temos um verdadeiro “salto” no tamanho da malha cujo crescimento sofre um arrefecimento em 1944, para voltar a crescer em 1956 e ter um grande impulso em 1966, com um novo refreamento em 1975 e novamente crescimento constante desde então.

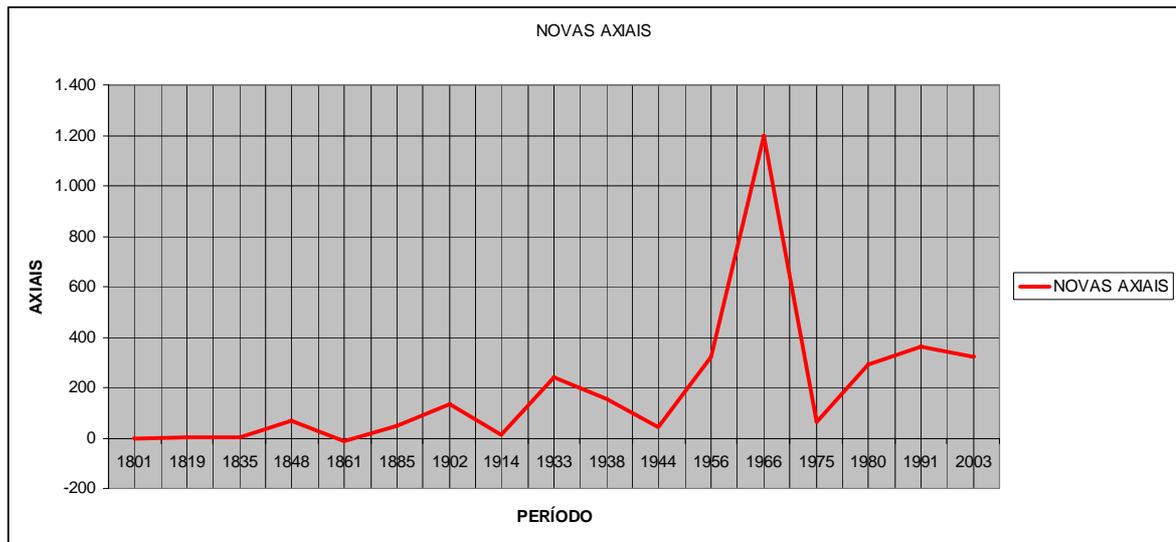


Figura 113. Gráfico das novas axiais inseridas por período histórico

Por outro lado, esta mesma questão pode ser vista no gráfico acima (figura 112), onde podemos verificar a intensidade do crescimento por meio do número de novas axiais inseridas ao longo do tempo verificando os picos de crescimento axial da malha. Deste modo, podemos ver que crescimento e estagnação estão ligados a processos históricos como em 1848 onde temos o fim da Revolução Farroupilha e o recomeço das atividades econômicas aliadas à imigração alemã. Já em 1902, por exemplo, o número de axiais é expressivo e reflete os anos acumulados de crescimento desde a chegada da ferrovia à cidade em 1885.

Já em 1933 temos novo impulso com grande número de axiais dado o processo de implantação de inúmeros parcelamentos do solo, mas vemos que até 1944 o número de novas axiais declina para retomar o crescimento até 1966 onde declina fortemente para novamente crescer o número de novas axiais e decair um pouco no último período.

Contrapondo estes dados com o gráfico do número de loteamentos inseridos (figura 113) podemos verificar que a variável “número de loteamentos” deve ser vista concomitantemente com o número de novas axiais, pois poderemos ter em um período menos loteamentos com mais axiais o que poderá ocasionar mais repercussões do que em um período onde grande número de parcelamentos são inseridos mas dado seu porte, não possui “peso” suficiente para acarretar grandes transformações na malha.

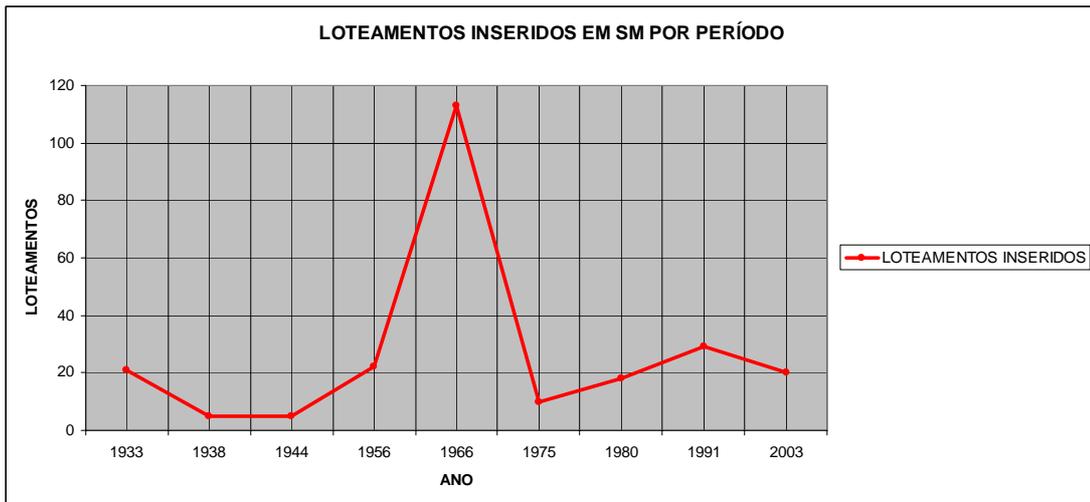


Figura 114. Gráfico dos loteamentos inseridos por período histórico

Vemos então a magnitude do crescimento observado em 1966 onde temos o maior número de loteamentos inseridos bem como o maior número de axiais em um mesmo período. Observa-se que este período de 1957 a 1966 foi decisivo para a história da malha urbana da cidade, quando temos um crescimento totalmente fora do padrão observado nos demais períodos. Este período em questão, como visto anteriormente, foi quando se procedeu a instalação do campus da Universidade Federal em Santa Maria, acarretando forte agenciamento de terras ao uso urbano na zona leste da cidade, no entorno do campus.

Outra maneira interessante de avaliarmos a intensidade do crescimento da malha é vermos a relação entre as novas axiais inseridas e o número de axiais preexistentes a fim de mensurar a proporção de crescimento axial da malha em cada período. Esta questão pode ser vista no gráfico abaixo (figura 115).

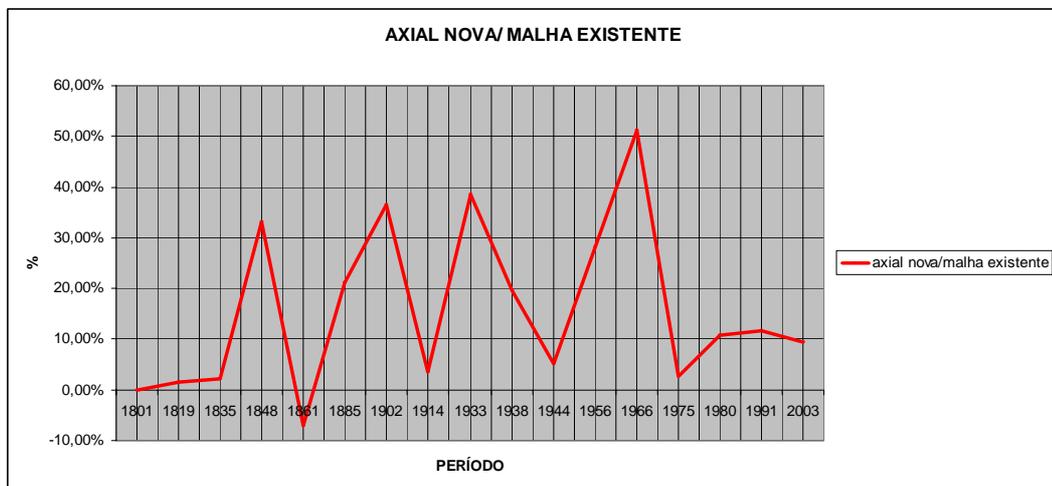


Figura 115. Gráfico da proporção entre novas axiais e existentes por período histórico

A quantidade de malha inserida em proporção ao existente oscilou freqüentemente alternando picos com declínios em um fenômeno cíclico entre 1835 e 1975. Assim, tivemos períodos onde o número de novas axiais foi expressivo, como em 1966 onde o número de novas linhas foi praticamente 50% do que já existia, dobrando o número de axiais da malha. Extraímos então que os anos de 1848, 1902, 1933, 1966 e 1991 são os que apresentaram crescimento axial mais expressivo e com probabilidade de ocorrer repercussões no estado sintático do sistema.

Em relação a esta questão acima postulada, temos que ponderar que para o número de axiais ser considerada como fator “peso” tem que ser visto o modo como estas axiais foram inseridas, pois caso estas axiais ou conjunto de axiais tenham sido anexados de modo espalhado pelo grid, este volume de novas axiais é diluído e conseqüentemente, há uma perda da capacidade em atuar como fator peso.

Fazendo um comparativo entre as inserções de novas axiais e a variação da RN, vemos que nos anos onde a proporção de novas axiais em relação ao existente foi elevada, ocorreram reflexos no comportamento da RN com aumento na variação, originando “picos” de valores. Esta condição iria ao encontro de que o fator peso estaria atuando nestes casos específicos.

Entretanto, vemos que justamente no período de 1966 onde ocorre a maior inserção de loteamentos e a maior variação no número de axiais, não há uma variação contundente da RN como a observada em outros períodos. Esta questão pode ser explicada se observarmos o mapa deste período com a localização dos loteamentos inseridos e porte deles.

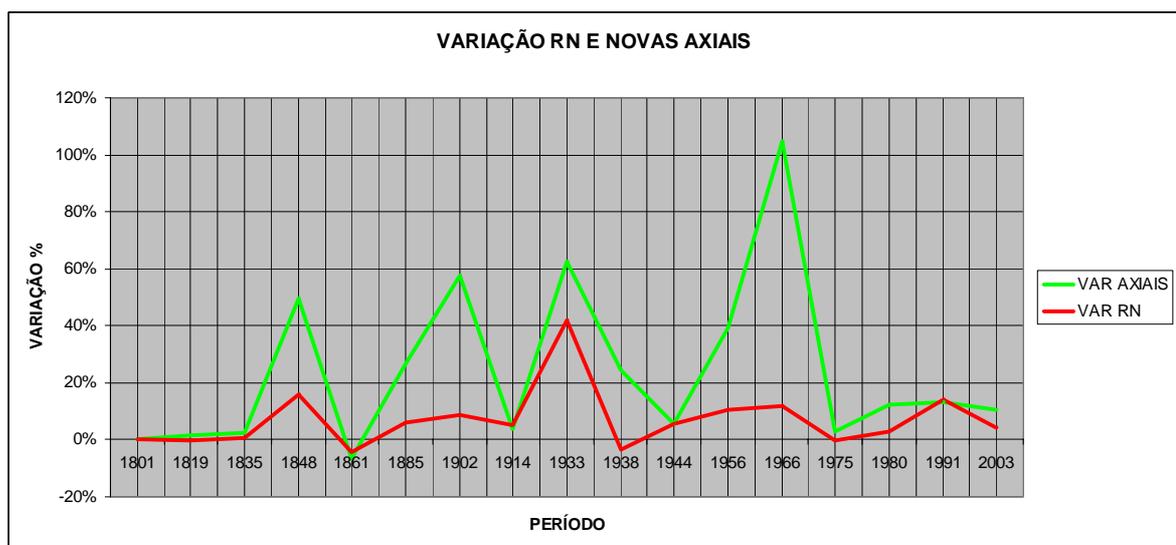


Figura 116. Gráfico da variação da RN nos períodos históricos

Quando observamos nas simulações do capítulo 4 a atuação dos fatores (localização, peso axial, conectividade e layout do anexo) vemos que o fator peso depende em muito do

fator localização, ou seja, a anexação tem que ocorrer em uma localização próxima uma da outra de modo a “carregar” a estrutura preexistente e também entra a questão do porte ou tamanho axial do anexo para imprimir maior peso.

Neste caso de 1966 vemos que são inúmeros loteamentos, mas locados de modo disperso pelo sistema e de portes variados, predominando um porte média à pequeno em comparação com todos os períodos, como podemos verificar no gráfico abaixo (figura 116).

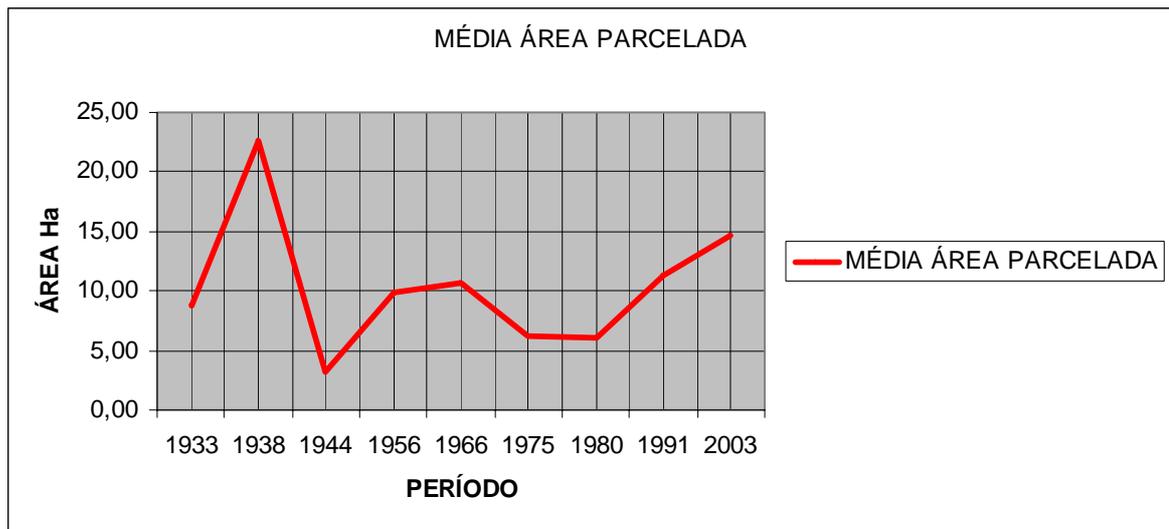


Figura 117. Gráfico da média da área dos loteamentos nos períodos históricos

Assim, preliminarmente, podemos observar que não são, necessariamente, loteamentos acarretadores de transformações no estado sintático de uma malha urbana e sim o modo com que o processo de anexação ocorre, principalmente em como os fatores peso, localização, conectividade e layout do anexo estão atuando.

Agora, de um modo geral, a integração global RN teve um comportamento de ascensão praticamente contínua, exceto por algumas estabilizações em alguns períodos. Assim, a variação na RN que praticamente causa uma ruptura em uma tendência para um novo patamar de valores e de tendência de crescimento, ocorre justamente no período entre 1915 e 1933, onde temos a deflagração do processo de inserção de loteamentos. No gráfico (ver figura 117), podemos ver mais detalhes a respeito disso.

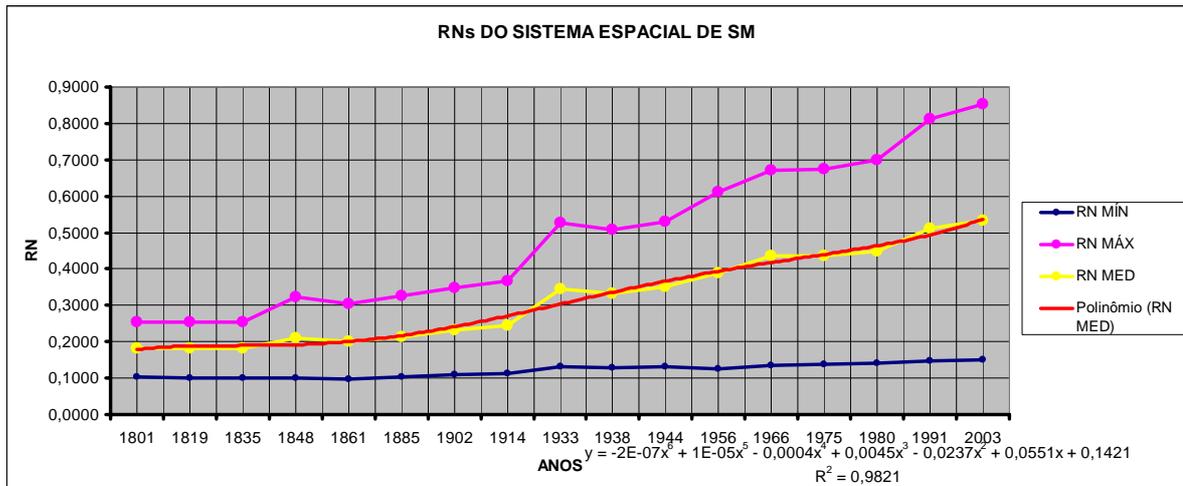


Figura 118. Gráfico da RN nos períodos históricos

Este mesmo período de 1933, se observarmos os gráficos anteriormente expostos, verificamos, por exemplo, que o número de parcelamentos inseridos não é tão elevado se compararmos com todos os períodos, mas neste período ocorre grande inserção de novas axiais em proporção ao existente e de modo a fomentar a atuação do fator peso.

Outra questão a ser observada na RN, é se desmembramos os valores da RN, ressaltando os mínimos e máximos de cada período juntamente com a média, podemos ver que há valores extremamente altos de RN, ao passo que certas zonas do sistema são muito segregadas. Se observarmos apenas a média, não perceberemos como em Santa Maria temos uma situação antagônica, onde o centro da malha possui valores extremamente altos de RN, visto pela própria média do núcleo de integração, cujos valores situam-se muito próximos dos valores máximos.

É visível, ainda, que, com o crescimento por extensão deflagrado, temos um maior distanciamento dos valores máximos e mínimos de RN, o que mostra que, se ocorresse uma melhor amarração do forte núcleo sintático às zonas ainda não totalmente integradas, como no caso da zona leste, os mínimos se aproximariam mais da média geral, e a malha tenderia a uma maior situação de integração do que vista atualmente, pois vemos que há zonas, notadamente a central, com condições muito favoráveis de integração global, faltando um maior espalhamento desta RN para todas as zonas da malha, o que se consegue apenas reforçando e estendendo grandes eixos integradores, articulando diretamente o centro à periferia, buscando eliminar o efeito “borda” (HILLIER, 1996).

Temos que ressaltar, porém a que a diferenciação sintática não é necessariamente ruim, pelo contrario, é um estado sintático da malha até útil, pois o próprio uso do espaço urbano é marcado por requisitos distintos de acessibilidade, por exemplo, assim temos espaços altamente integrados que definem certos usos, como comércio ou serviços que exijam lugares estratégicos no grid, enquanto que outros , como residencial, são apropriados estarem em lugares acessíveis, mas com um certo resguardo favorecendo um uso mais local.

Outra questão a ser observada são as médias das RNs nas Fases pré-loteamentos e pós-loteamentos, na qual permite verificar o comportamento desta medida sintática nas duas fases da malha com duas situações de crescimento. Esta comparação pode ser vista no gráfico a seguir.

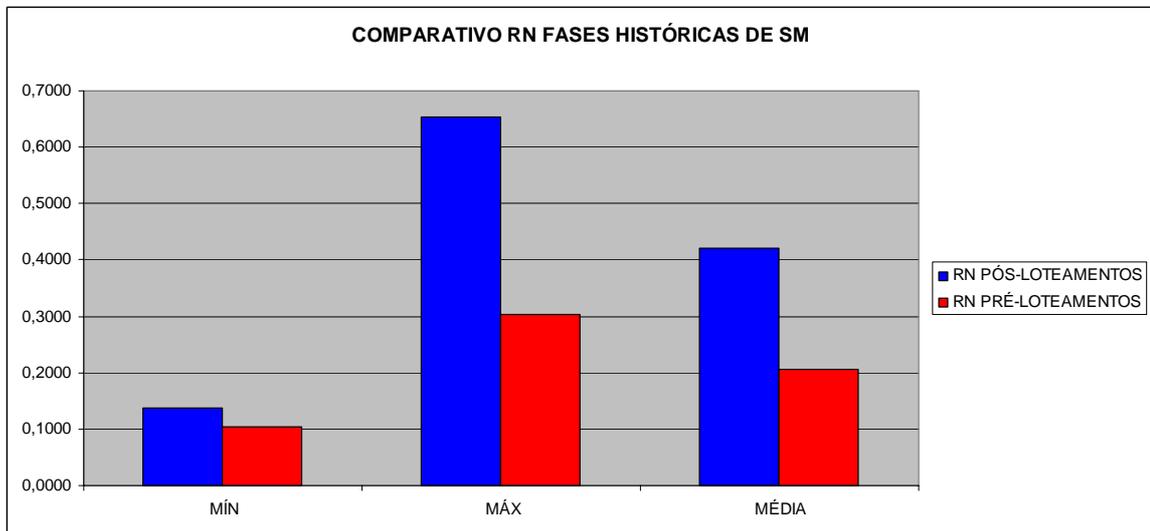


Figura 119. Comparativo das médias das RNs nas fases históricas

Observamos que nas áreas mais segregadas (profundas) da malha, a situação pouco se altera com a mudança no modo de crescimento da malha. Já nas áreas mais integradas, vemos que os máximos valores mais do que dobram, tendo a mesma situação repetida com a média da RN.

No que se refere à profundidade do sistema, vemos que o comportamento é variado, dependendo mais da estrutura global em si mesma do que propriamente do fator loteamento. Os primeiros anos foram marcados pelo antagonismo, com um núcleo regular raso, mas vários caminhos periféricos profundos. À medida que o crescimento por extensão foi avançando, e estes caminhos foram sendo incorporados, a profundidade foi decaindo, voltando a crescer fortemente, quando temos a fragmentação da malha acentuada pelo crescimento acelerado registrado em 1966. Quando novamente a malha tende a iniciar um novo período de compactação, pois os novos pólos tendem a se manter, e nenhum novo surge, a profundidade da malha volta a recuar.

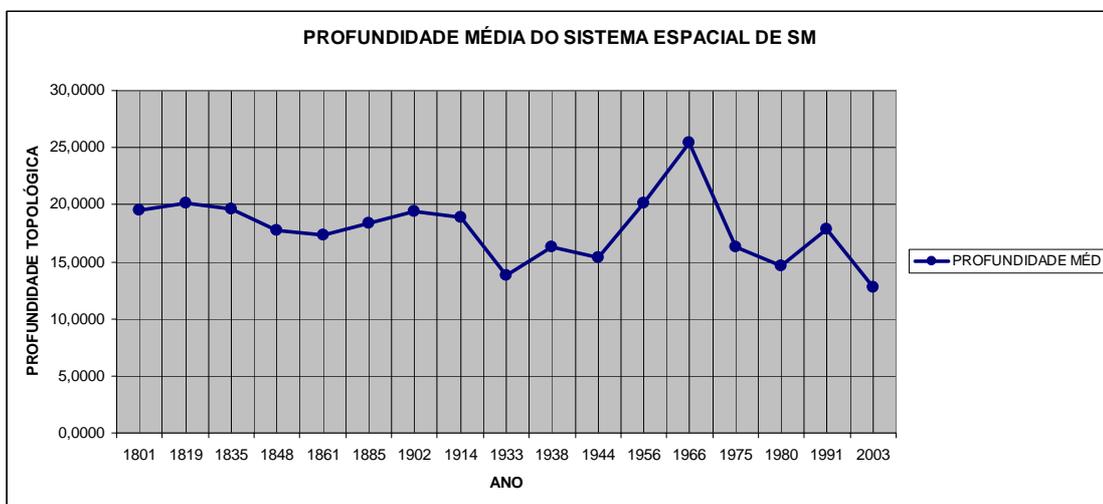


Figura 120. Gráfico da profundidade média do sistema nos períodos históricos

Outra questão a ser vista refere-se ao comportamento dos valores da profundidade na série histórica, as flutuações nos valores no período pré-loteamentos é mais suave do que no período dos loteamentos. Assim verificamos o estado de transformação no arranjo espacial de Santa Maria e como o crescimento por extensão, dada certas condições, ocasiona transformações mis contundentes que no período de crescimento celular.

Já no gráfico a seguir (figura 121) vemos a não direta correspondência plena entre aumento e decréscimo das duas variáveis. Em alguns períodos históricos corre decréscimo da profundidade mesmo com uma grande carga de novas axiais no sistema ao passo bem como em outros ocorre aumento da profundidade quando da agregação de novas axiais.

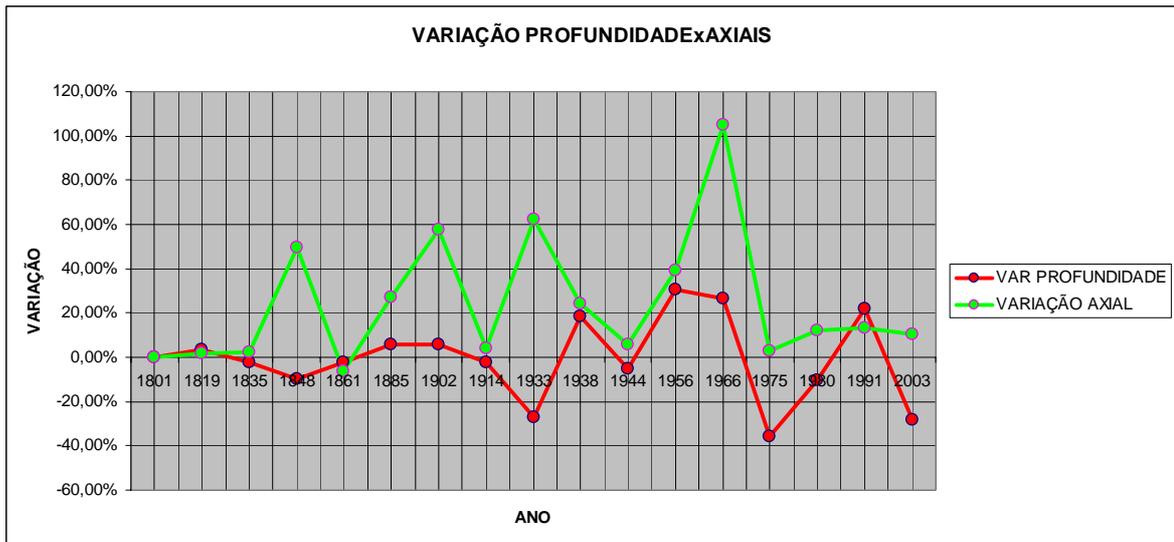


Figura 121. Gráfico da profundidade média do sistema nos períodos históricos

O que temos que observar então são os motivos que levaram a estrutura a se comportar desta maneira e os fatores que influíram nestas situações distintas. A resposta está no modo como o processo de agregação e a atuação dos fatores aqui analisados. Em 1933, por exemplo, temos um período onde ocorre, uma grande agregação de novas axiais, mas a atuação dos fatores localização e conectividade fizeram com que esta grande massa de axiais não acarretassem aumento de profundidade.

O fator localização esteve presente, pois as anexações ou foram completando o tecido regular do núcleo de Santa Maria ou acopladas, e neste ponto entre o fator conectividade, fortemente articuladas com a malha preexistente. Assim, este modo de anexação de forma direta com o núcleo integrador permitiu, além da redução da profundidade média do sistema, um aumento expressivo na RN.

Esta questão pode ser conferida no gráfico a seguir onde vemos que mesmo com o forte processo de anexação de novas estruturas onde praticamente a malha de Santa Maria cresceu 875% (de 386 axiais em 1914 para 3376 em 2003), a profundidade média decaiu.

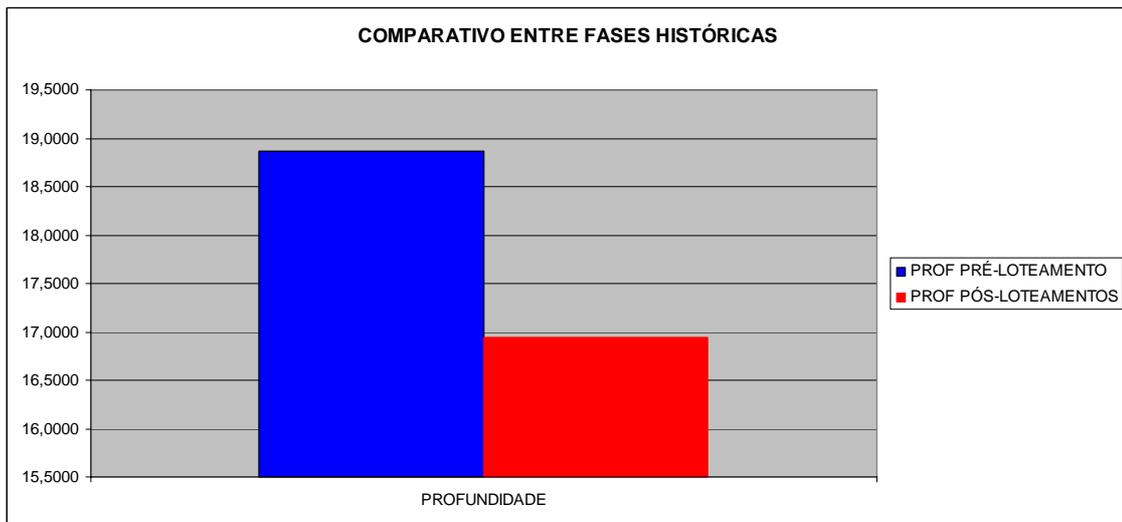


Figura 122. Médias da profundidade nas fases históricas

Já em 1966 também temos grande número de novas axiais mas com acréscimo de profundidade. Isso ocorre pelo fato do processo agregativo ter inseridos algumas estruturas cujos layouts são profundos e localizados em áreas não tão rasas do sistema e com uma conectividade baixa. Disso resulta em aumento da profundidade.

De maneira geral, porém, vemos que o crescimento em Santa Maria, não foi tão disperso em relação ao núcleo central onde estão as linhas mais integradas o que acarretaria em uma maior profundidade. Quando da emergência dos núcleos isolados nas zonas sul, leste e oeste, a malha poderia ter tomado este rumo caso não houvesse uma tendência à compactação registrada principalmente entre o centro e os núcleos sul e oeste.

Agora, sobrepondo os gráficos com as variações da RN e profundidade poderemos verificar as o padrão comportamental das duas medidas uma em função da outra. Vemos que as variações da profundidade repercutiram de diversas maneiras na RN. Em alguns casos, como em 1933, ocorre concomitantemente decréscimo na profundidade com acréscimo da RN e vice-versa. Já em outros casos, como em 1956, há variação positiva da RN aliada com aumento da profundidade do sistema. O mesmo ocorre em 1966 e 1991.

Como a integração é função da profundidade (espaços mais profundos tendem a ser menos integrados), poder-se-ia pensar que dado o fato de termos um substancial aumento da profundidade, isso resultaria em decréscimo na RN. Vemos que isso necessariamente não é verdade pois em vários períodos ocorre o inverso, aumento de profundidade e da RN média. Se observarmos o gráfico da composição da RN média (figura 118) vemos que ocorre um aumento dos valores máximos da RN no período.

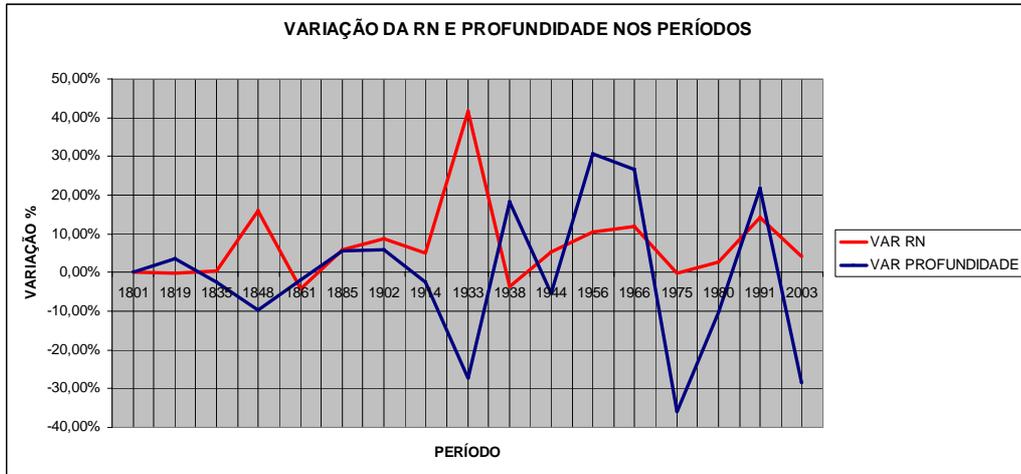


Figura 123. Gráfico da variação da RN e profundidade do sistema nos períodos históricos

A integração local R3, por sua vez, teve um comportamento constante e suave de crescimento. Mesmo com o surgimento de novas centralidades, fomentadas pelo processo de crescimento por extensão, não se observa no gráfico abaixo (figura 122) um contundente crescimento, a partir, principalmente de 1956, onde este efeito foi mais acentuado. Em 1991 temos um pico no valor máximo da R3, ocasionado por uma situação particular, onde o *layout* de um loteamento provocou um exagerado carregamento de uma axial, de forma que a centralidade local fosse acentuada.

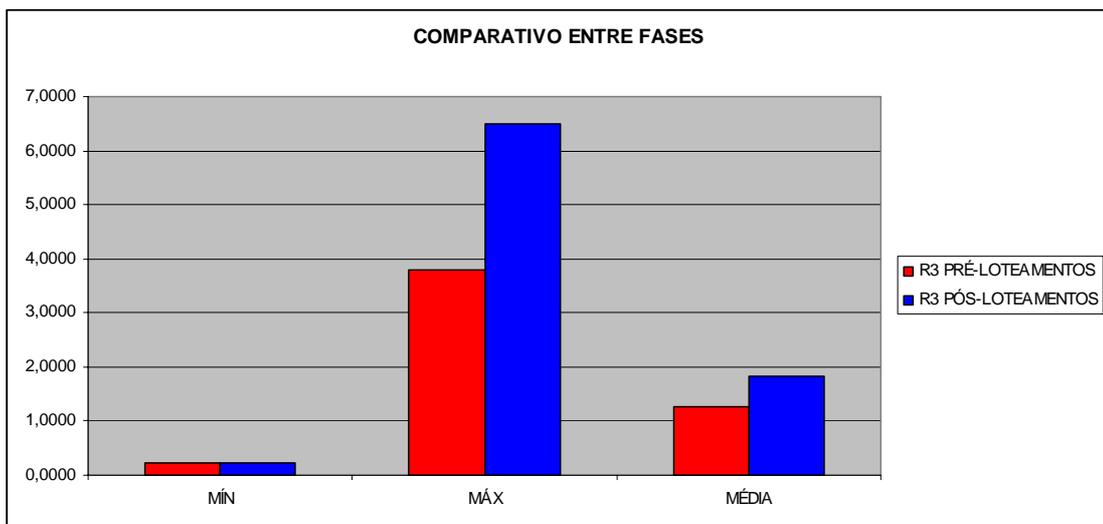


Figura 124. Comparativo das médias da R3 nas fases históricas

No gráfico acima vemos um comparativo entre três instâncias da R3 nas duas fases históricas de Santa Maria. Podemos observar um crescimento da intensidade das centralidades locais quando o crescimento por extensão passa a atuar na malha ao vermos os máximos valores sendo substancialmente mais elevados na fase dos loteamentos, o que acarreta em uma média mais elevada da R3.

De uma maneira geral, observando o comportamento dos máximos e mínimos da R3, vemos um distanciamento maior dos máximos em relação à média da R3 do que o observado na mesma estratificação vista no gráfico da RN onde há uma proximidade maior entre os máximos e a média. Isso demonstra a existência de fortes centralidades locais na malha.

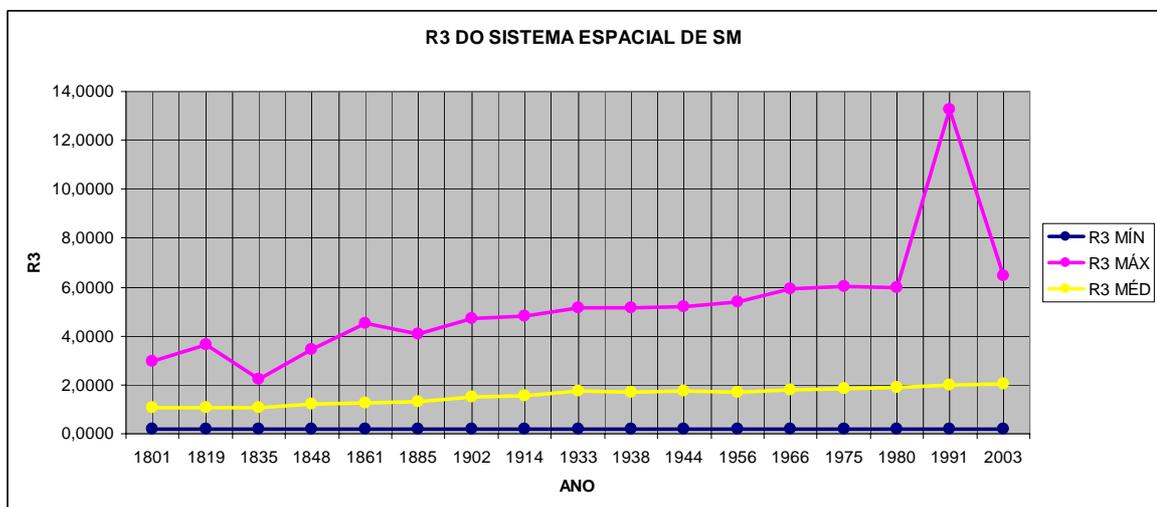


Figura 125. Gráfico da R3 nos períodos históricos

Já em relação à profundidade, vemos que não há uma correlação direta entre as variações de R3 e profundidade. Em alguns momentos temos situações divergentes e em outras, situações convergentes. Sobre esta questão, foi visto no capítulo anterior onde quando agregávamos peso de vários anexos em localizações segregadas, era possível emergir novas centralidades locais, o que também em localizações integradas também era possível. Deste modo, vemos que estas medidas não são dependentes.

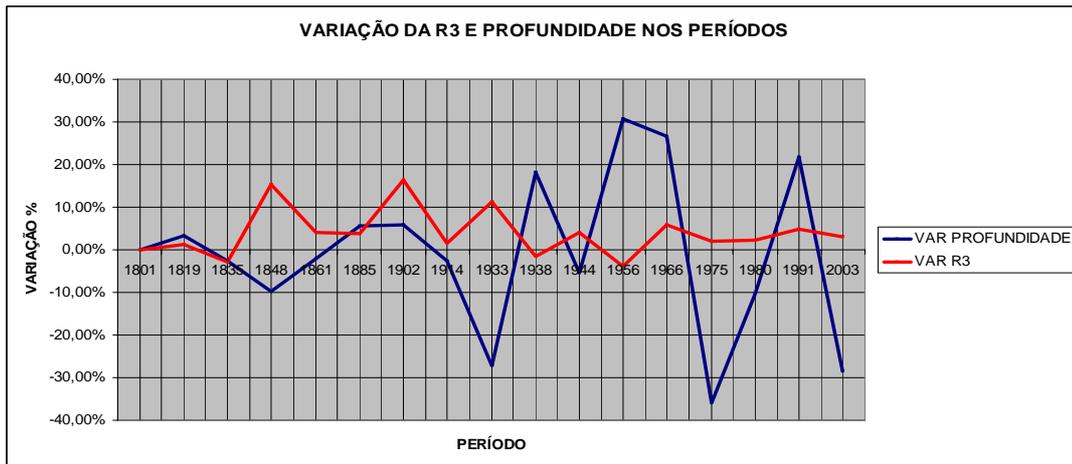


Figura 126. Gráfico da R3 nos períodos históricos

Já a conectividade média praticamente manteve-se constante, ao passo que vemos que os valores máximos tiveram crescimentos extremamente acentuados. Isso porque registramos zonas altamente conectadas, notadamente no centro e com os loteamentos, pois a maioria dos *layouts* dos anexos são malhas ortogonais que guardam alta conectividade interna. Já nas bordas da malha temos inúmeras axiais que representam espaços terminais com baixa conectividade.

Outra questão que pode ser apreendida é a fragmentação da grelha, que pode ser percebida pela baixa conectividade (PEPONIS *et al*, 1989), embora vemos que coexistem arranjos mais dendríticos e fragmentados e outros mais regulares e articulados, como vemos pelos máximos e mínimos no gráfico abaixo.

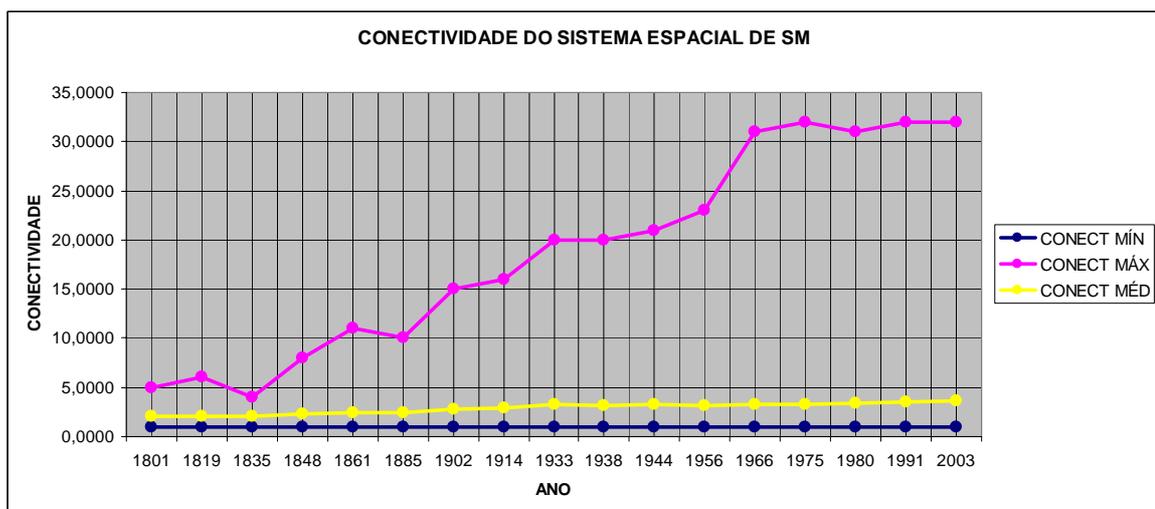
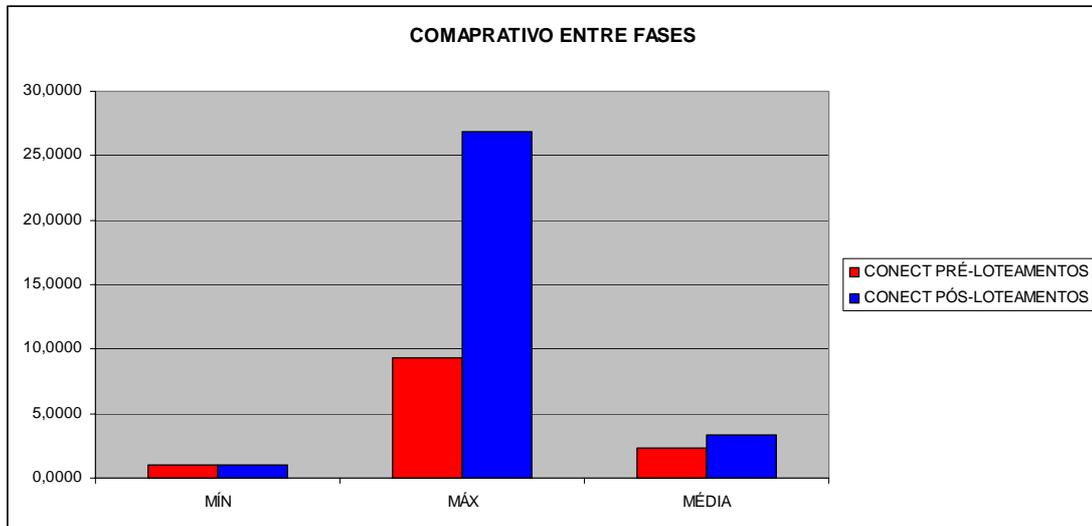


Figura 127. Gráfico da conectividade nos períodos históricos

Figura 128. Comparativo das médias da conectividade nas fases históricas



Na figura acima vemos que na fase anterior aos loteamentos, a distancia entre a máxima conectividade e a mínima não era tão acentuada quanto na fase dos loteamentos. Isso é devido ao layout da malha em cada período onde temos na primeira fase, estruturas lineares com baixa conectividade e um tecido urbano em formação precariamente conectado entre si. Quando passamos para segunda fase, vemos a adição de vários anexos com layouts regulares cujas axiais possuem boa conectividade interna e quando é reforçada a interligação com o entorno.

A inteligibilidade por sua vez, foi construída ao longo do tempo no sistema, na medida em que a malha regular foi sendo completada. Quando temos o início da fase dos loteamentos, temos o início do declínio da inteligibilidade na estrutura espacial de Santa Maria.

Assim, vemos como que o processo de crescimento por extensão, da forma com que foi conduzido, ou seja, fragmentando o sistema, contribuiu de sobremaneira para esta situação, onde regularidade e compacidade são importantes. A curva de tendência (vista em vermelho no gráfico) mostra esta tendência em forma de uma quase parábola, onde o comportamento é descrito por uma equação polinomial de sexta ordem com R^2 de 91%.

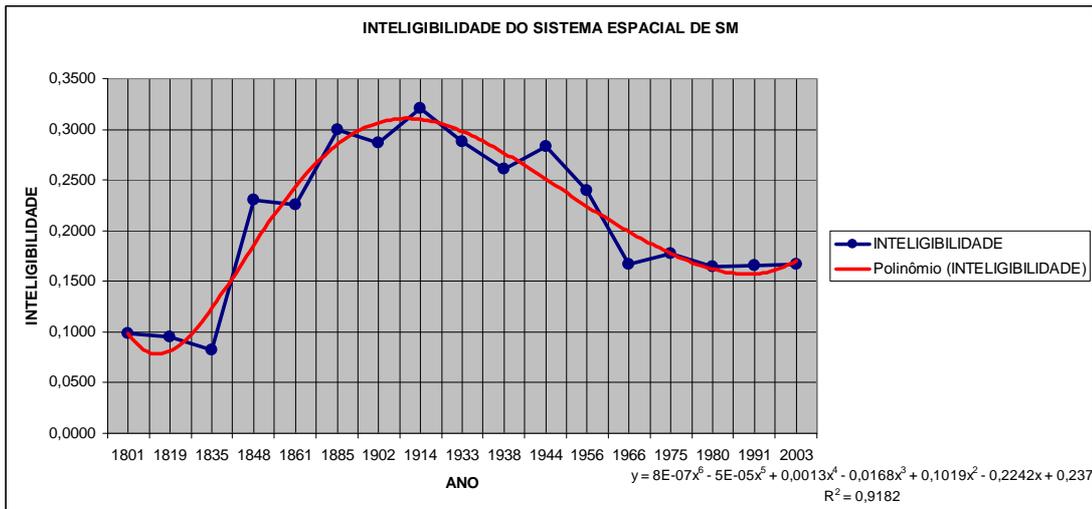


Figura 129. Gráfico da inteligibilidade nos períodos históricos

Ao sobrepor as variações das medidas componentes da inteligibilidade (RN e conectividade) com a sua própria variação,

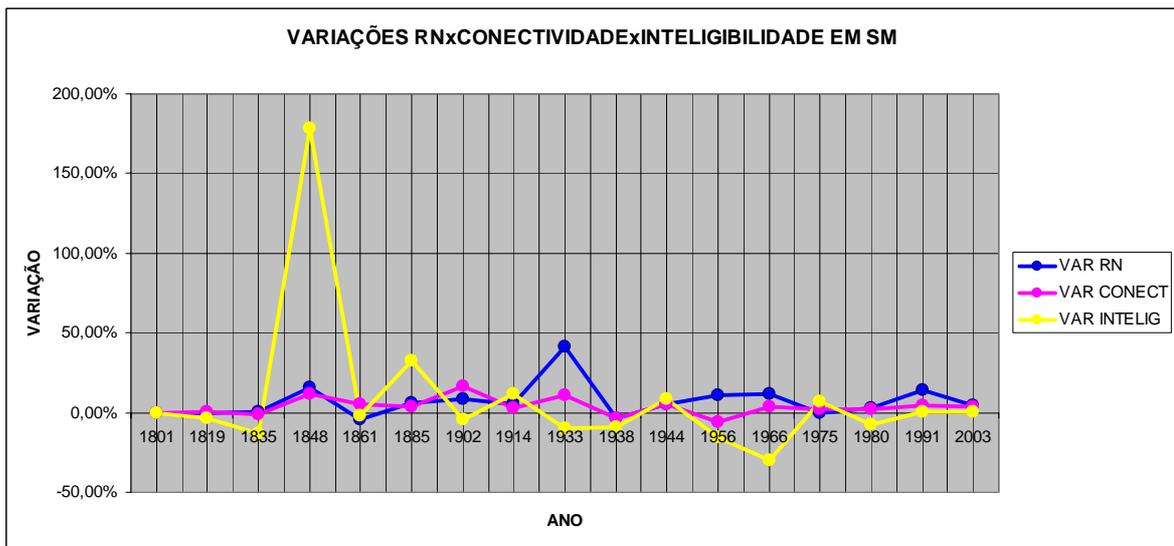
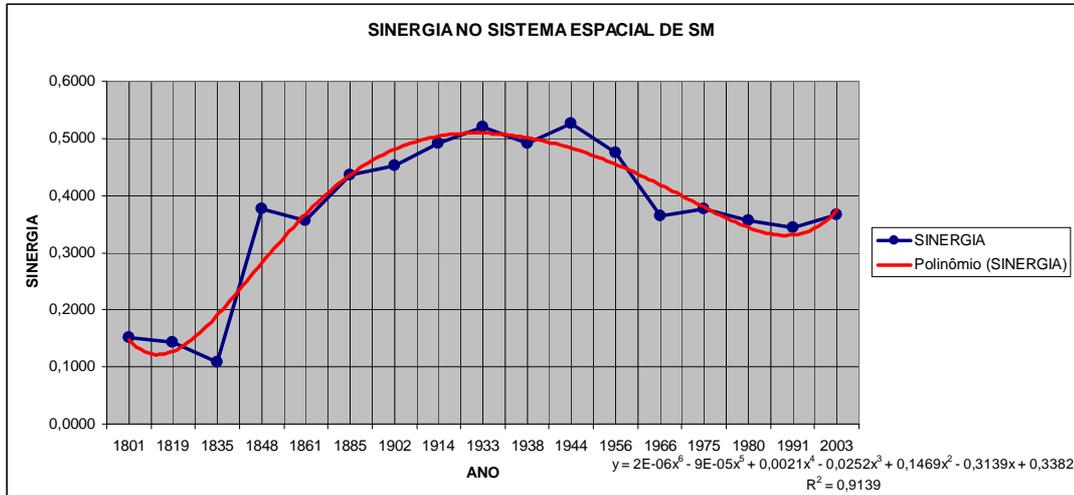


Figura 130. Gráfico comparativo entre inteligibilidade, RN e conectividade

A sinergia também teve comportamento semelhante ao visto na inteligibilidade (ver figura 121) de crescimento e declínio, mas o seu ápice ocorre na fase inicial do período dos loteamentos, notadamente até 1956, quando a forma urbana expande-se de modo a criar novos subcentros, com força capaz de fomentar a emergência de novas centralidades locais, deslocando a convergência plena das duas escalas de integração. A compacidade da forma até então existente auxiliava a sinergia, onde o processo de espalhamento de maneira multipolarizada forçou a queda da sinergia.

Figura 131. Gráfico da sinergia nos períodos históricos

Após esta exposição, podemos, a título de comparação, observar as médias das



medidas sintáticas que Hillier (2001) efetuou para cerca de 58 cidades na Europa, Estados Unidos, Reino Unido e Oriente Médio. Os valores médios podem ser vistos abaixo:

Tabela 31. Medidas sintáticas médias de algumas cidades no mundo

REGIAO	CIDADES	MÉDIA AXIAIS	CONECTIVIDADE	R3	RN	INTELIGIBILIDADE
Estados Unidos	12	5420	5,835	2,956	1,610	0,559
Europa	15	5030	4,609	2,254	0,918	0,266
Reino Unido	13	4440	3,713	2,148	0,720	0,232
Oriente Médio	18	840	2,975	1,619	0,650	0,160
Santa Maria		3376	3,6143	2,038	0,532	0,166

Fonte: Hillier, 2001 p.02.

Vemos que Santa Maria tem suas medidas situando-se entre as observadas no Oriente Médio e no Reino Unido. Se compararmos em termos puramente de valores, as medidas são baixas, principalmente a inteligibilidade, comparável aos clássicos traçados das cidades árabes, cujos traçados são extremamente fragmentados, compostos por grande número de linhas de curto alcance.

Assim, vimos a forma urbana de Santa Maria manter, durante grande parte da sua história, até mesmo com a anexação dos loteamentos, uma certa compacidade da malha, para depois partir para uma multipolarização, com reflexos principalmente na inteligibilidade do sistema.

Nesta mudança de *layout* de acordo com o núcleo de integração, vemos que os loteamentos tiveram papel destacado nesta atuação, pois o modo disperso, principalmente após o ano de 1956, como foram locados, forçando a emergência de novos agrupamentos e

quebrando com o padrão de construção da malha até então vigente, que era o de locação destes anexos em áreas lindeiras à malha existente.

Os anéis viários inseridos constituíram-se em importantes eixos integradores, pois transpassam várias estruturas e interligam boa parte da malha. Para Van Ness (2001), estas estruturas atuam, conforme o caso, como barreiras. Vimos que, no caso de Santa Maria, tais estruturas atuam mais fortemente como eixos integradores, pois articulam vários sub-centros e conectam-se diretamente com o núcleo sintático global.

Temos visto que em determinados núcleos urbanos (Canoas, por exemplo) ocorre que os grandes eixos literalmente seccionam a malha urbana, pois não permitem uma total acessibilidade de um lado para o outro desta estrutura. A hipótese inicial era de que, em loteamentos onde ocorresse uma implantação deste tipo, ocorresse isso. O que vemos aqui, pelo contrário, é a maximização da integração das malhas que se articulam com tais estruturas, dado o alcance destas. Claro, ressalva-se que para que essa condição “benéfica” de integração ocorra, é necessária uma condição de articulação plena entre o eixo e as malhas ao seu redor. Caso isso não ocorra, teremos sim uma ruptura e uma quebra da continuidade do tecido favorecendo a emergência de áreas menos integradas.

No caso de Santa Maria, vemos que os loteamentos juntos ao anel viário possuem uma boa RN, além de o próprio anel desempenhar forte centralidade local, dada a anexação de tais estruturas. Deste modo, para que seja efetivada esta condição de favorecer a integração da malha, tais estruturas devem possuir alguns atributos, como uma articulação com o núcleo integrador, e o anel viário possuir um grande alcance, não sendo uma estrutura irregular e fragmentada, além de se articular com seu entorno.

A estrutura que atua mais fortemente como barreira é a ferrovia. Algumas medidas quanto a isso foram tomadas em alguns períodos, como a abertura de novos trechos em zonas mais afastadas, mas que, com o crescimento da malha, novamente são inseridas. Na zona norte da cidade, vemos uma quase total ruptura da malha, onde apenas poucos pontos de articulação são existentes. Esta situação perdura até hoje, influenciando decisivamente no próprio crescimento da região, pois, mesmo tendo localização privilegiada de proximidade com o núcleo integrador, dada sua precariedade de articulação, é uma zona mais segregada que certas regiões da cidade, onde grandes eixos articulam mais diretamente.

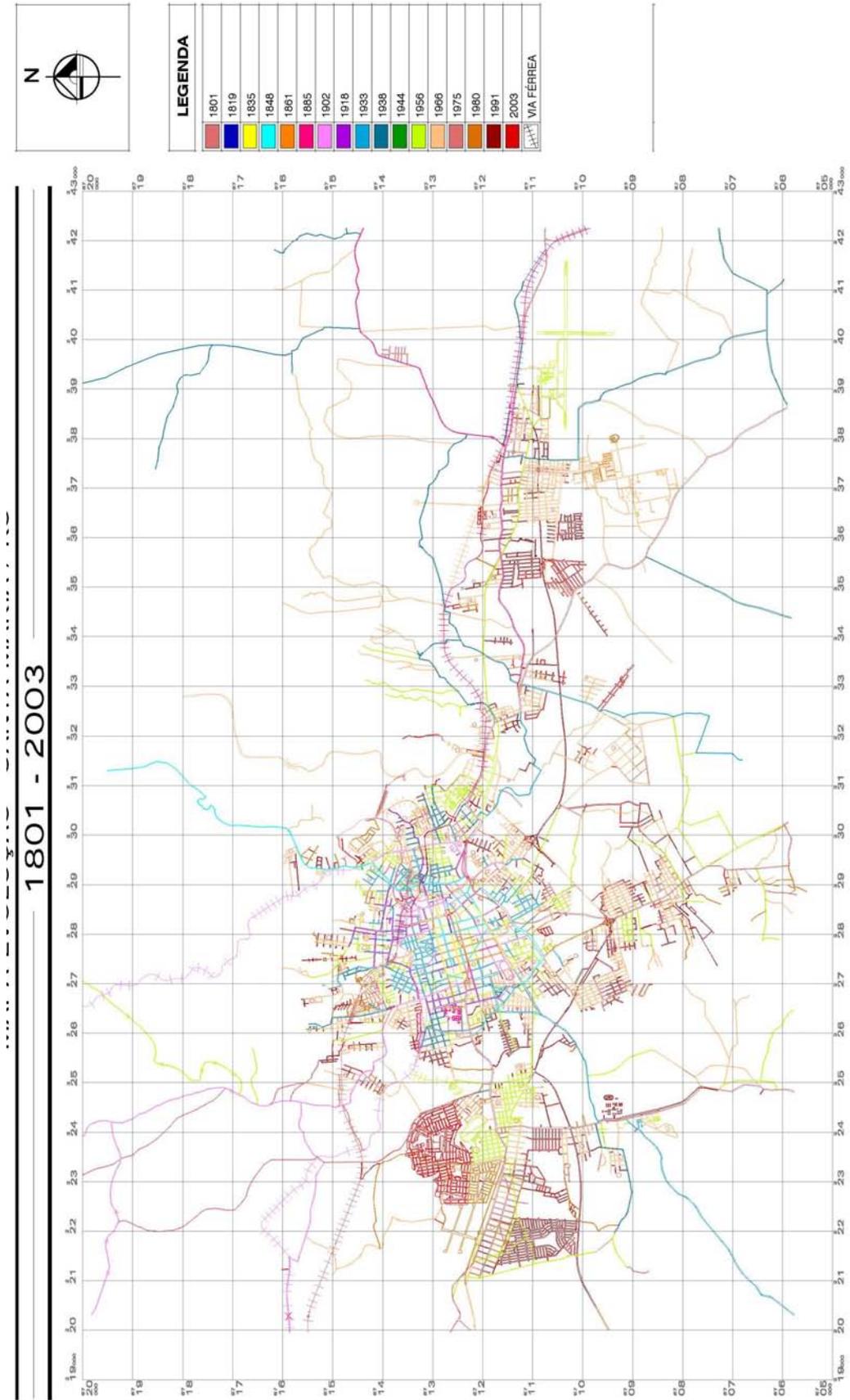
A fragmentação da malha, com a presença de vários vazios urbanos entre o núcleo central e os pólos regionalizados, tem presença negativa em termos de integração se não tivermos eixos de integração que façam as articulações de forma mais direta. É o que podemos observar entre os dois pólos regionalizados leste e oeste. O pólo leste, mais

integrado globalmente, articula-se mais diretamente com o núcleo integrador e o pólo leste, mais segregado, não se articula de forma direta.

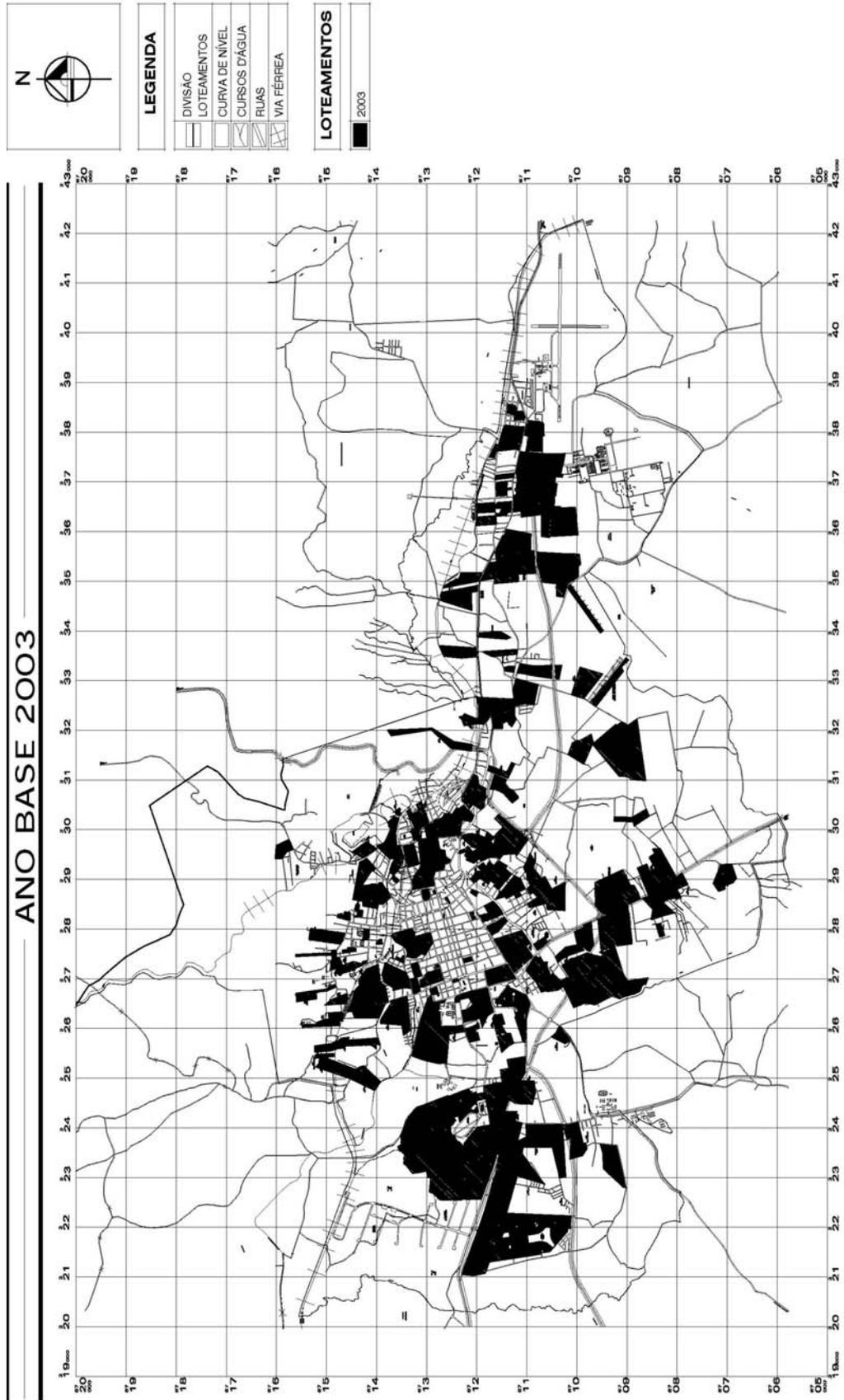
Sobre a questão do paradoxo da centralidade (Hillier, 1996), onde a integração centro borda deve ser alcançada para uma maior integração global vemos que no caso de Santa Maria, de certa forma, responde a isso em parte, pois vemos que a partir da consolidação do núcleo integrador (área central) vemos que diversos eixos partem deste centro rumo a borda (principalmente zonas sul e oeste) integrando estas áreas da malha à área mais integrada de todo o sistema. Entretanto, em relação a zona leste da malha, ainda não há superação disso pois não há uma articulação mais direta desta área periférica com o núcleo integrador.

Sobre a centralidade, vemos que, no caso de Santa Maria, a pressão para um deslocamento da centralidade ocorreu apenas no âmbito da R3, onde, com a dispersão da malha em pólos regionalizados, e o modo articulado internamente com que estes pólos operam, ocorre a emergência de várias pequenas centralidades locais. Mas no plano global, o padrão de distribuição da integração global em Santa Maria não tem uma mudança suficiente para que ocorra mudança na centralidade global.

O que ocorre é o que Daí&Dong(2005) apresentam como não sendo uma flutuação, e sim um espalhamento sobre o *grid*. Daí&Dong(2005) observam também que núcleos em *grids* ortogonais são mais estáveis que os em *grids* irregulares. Observamos que em Santa Maria é o que ocorre, com a mesma região da malha mantendo sua função de Núcleo sintático durante toda a história da estrutura.



MAPA 80: Mapa de EVU 1801-2003 de Santa Maria. Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8



MAPA 81: Mapa de todos os Loteamentos de Santa Maria . Sem Escala. Fonte: Ver tabela 8

QUADRO RESUMO ESTRUTURA ESPACIAL URBANA DE SANTA MARIA																															
MEDIDAS SINTÁTICAS																															
FASES	ANOS BASE					RN					R3					CONECTIVIDADE					PROFUNDIDADE		INTELGIBILIDADE		SINERGIA		NOVAS		VAR		
	ID	PERÍODO	ANO	MIN	MAX	MEDIA	VAR	RN INI	MIN	MAX	MEDIA	VAR	MIN	MAX	MEDIA	VAR	VAR	MEDIA	VAR	MEDIA	VAR	MEDIA	VAR	MEDIA	VAR	NOVAS	AXIAIS	VAR	AXIAL	LOTEAMENTOS	
FASE PRE-LOTEAMENTOS	1	2	1801	0,1028	0,2542	0,1813	0,00%	0,2525	0,2109	2,9668	1,0687	0,00%	1,0000	5,0000	2,0166	0,00%	0,0983	0,00%	19,4766	0,00%	0,0983	0,00%	0,1506	0,00%	128	0	0	0	0	0	
	2	3	1819	0,1017	0,2539	0,1812	-0,06%	0,2522	0,2109	3,6668	1,0815	1,20%	1,0000	6,0000	2,0308	0,75%	0,0948	-3,56%	20,1462	3,44%	19,6316	-2,55%	0,0825	-12,97%	133	2	1,56%	0	0	0	
	3	4	1836	0,1017	0,2551	0,1821	0,50%	0,2535	0,2109	2,2176	1,0520	-2,73%	1,0000	4,0000	2,0000	-1,52%	0,0825	0,1093	19,6316	-2,55%	19,6316	-12,97%	0,1093	-23,94%	133	3	2,31%	0	0	0	
	4	5	1848	0,0894	0,3227	0,2111	15,93%	0,3096	0,2109	3,4616	1,2131	15,31%	1,0000	8,0000	2,2412	12,06%	0,2298	179,55%	17,7085	-9,80%	17,7085	179,55%	0,3761	244,10%	199	66	49,62%	0	0	0	
	5	6	1861	0,0977	0,3030	0,2020	-4,31%	0,2966	0,2109	4,5001	1,2630	4,11%	1,0000	11,0000	2,3666	5,55%	0,2280	-1,65%	17,3474	-2,04%	17,3474	-1,65%	0,3571	-5,05%	186	-13	-6,53%	0	0	0	
	6	7	1886	0,1027	0,3268	0,2198	5,84%	0,3180	0,2109	4,0910	1,3104	3,75%	1,0000	10,0000	2,4482	3,53%	0,2397	32,61%	18,3380	5,72%	18,3380	32,61%	0,4354	21,93%	236	50	26,88%	0	0	0	
	7	8	1902	0,1086	0,3469	0,2326	8,79%	0,3358	0,2109	4,7207	1,5267	16,51%	1,0000	15,0000	2,8441	16,12%	0,2871	-4,20%	19,4194	5,89%	19,4194	-4,20%	0,4526	3,95%	372	136	57,63%	0	0	0	
	8	9	1914	0,1132	0,3664	0,2442	4,99%	0,2784	0,2109	4,8065	1,5485	1,49%	1,0000	16,0000	2,9223	2,75%	0,3208	11,74%	18,9171	-2,59%	18,9171	11,74%	0,4905	8,37%	366	14	3,76%	0	0	0	
	9	10	1933	0,1305	0,5257	0,3461	41,73%	0,4991	0,2109	5,1377	1,7263	11,41%	1,0000	20,0000	3,2344	10,68%	0,2877	-10,32%	13,7595	-27,26%	13,7595	-27,26%	0,5209	6,20%	627	241	62,44%	21	5	0	0
	10	11	1938	0,1299	0,5083	0,3338	-3,55%	0,4822	0,2109	5,1491	1,7014	-1,44%	1,0000	20,0000	3,1297	-3,24%	0,2877	-9,38%	16,2806	18,18%	16,2806	-9,38%	0,4909	-5,76%	779	152	24,24%	5	5	0	0
	11	12	1944	0,1316	0,5309	0,3519	5,42%	0,5075	0,2109	5,2245	1,7703	4,05%	1,0000	21,0000	3,2847	4,95%	0,2826	-5,38%	15,3866	-5,38%	15,3866	-5,38%	0,5264	7,23%	822	43	5,52%	5	5	0	0
	12	13	1966	0,1262	0,6105	0,3889	10,51%	0,5587	0,2109	5,3915	1,7042	-3,73%	1,0000	23,0000	3,0936	-5,82%	0,2392	-15,36%	20,1102	30,71%	20,1102	-15,36%	0,4743	-9,90%	1.143	321	39,05%	22	2	0	0
	13	14	1966	0,1358	0,6696	0,4355	11,96%	0,6109	0,2109	5,9280	1,8065	6,00%	1,0000	31,0000	3,2195	4,07%	0,1689	-30,23%	25,4671	26,64%	25,4671	-30,23%	0,3636	-23,34%	2.342	1.199	104,90%	113	10	0	0
	14	15	1975	0,1386	0,6736	0,4362	-0,07%	0,6177	0,2109	6,0078	1,8414	1,93%	1,0000	32,0000	3,2851	2,04%	0,1779	6,59%	16,3001	-36,00%	16,3001	6,59%	0,3771	3,71%	2.406	64	2,73%	10	0	0	0
	15	16	1980	0,1413	0,6980	0,4475	2,83%	0,6355	0,2109	5,9630	1,8946	2,35%	1,0000	31,0000	3,3541	2,10%	0,1641	-7,76%	14,6274	-10,26%	14,6274	-7,76%	0,3660	-5,60%	2.697	291	12,09%	18	0	0	0
	16	17	1991	0,1474	0,8127	0,5111	14,21%	0,7223	0,2109	13,2707	1,9768	4,89%	1,0000	32,0000	3,4975	4,28%	0,1655	0,85%	17,8060	21,73%	17,8060	0,85%	0,3434	-3,54%	3.057	360	13,35%	29	0	0	0
	17	18	2003	0,1484	0,8515	0,5323	4,15%	0,7496	0,2109	6,4653	2,0380	3,10%	1,0000	32,0000	3,6143	3,34%	0,1689	0,85%	12,7310	-28,50%	12,7310	-28,50%	0,3675	7,02%	3.376	319	10,44%	20	0	0	0
MEDIA																															
DESVIO PADRÃO																															
MEDIA PRÉ-LOTEAMENTO																															
DESVIO PADRÃO																															
MEDIA PÓS-LOTEAMENTO																															
DESVIO PADRÃO																															
VAR POSITIVA PRÉ-LOT																															
VAR NEGATIVA PRÉ-LOT																															
VAR POSITIVA PÓS-LOT																															
VAR NEGATIVA PÓS-LOT																															
VAR POSITIVA TOTAL																															
VAR NEGATIVA TOTAL																															

Tabela 32. Tabela completa das medidas sintáticas de Santa Maria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho tem-se o fenômeno do crescimento urbano por extensão e suas repercussões em malhas urbanas como foco principal da discussão. Em cima disso, foram selecionados quatro fatores envolvidos nesta problemática, pois se entendeu que seriam importantes para a conformação final dos resultados deste tipo de processo. Tais fatores são: a localização da anexação na estrutura preexistente, o grau de conectividade entre as malhas, o “peso” do anexo, ou seja, o tamanho em número de axiais, e o *layout* do anexo, seja ele uma malha mais profunda ou mais rasa.

Após as simulações com modelos hipotéticos, no capítulo 04, partiu-se para a observação do fenômeno em um cenário real, de um núcleo urbano onde ocorreu tal processo de anexações de novas estruturas em seu sistema preexistente (ver capítulo 05). Por uma questão de poder melhor avaliar a abrangência do fenômeno, optou-se por observar a formação e crescimento desta mesma estrutura em um estágio anterior à fase de crescimento por loteamentos, de modo a melhor mensurar a abrangência do fenômeno por meio da Sintaxe Espacial.

Assim, tem-se um retrato da evolução de um núcleo urbano sob duas formas de crescimento, uma representando um crescimento mais lento, e de forma mais “celular”, e outra, mais veloz, com porções de tecido urbano sendo acoplados de modo contínuo e pulverizado. Deste modo, a evolução da forma urbana da cidade de Santa Maria pode ser visto em sua totalidade, onde se observam estas duas maneiras de crescimento.

Foi visto, então, que nos exercícios de simulações com modelos de *grids* teóricos, tivemos grandes oscilações nas medidas sintáticas quando anexamos uma malha a outra. Foi visto, também, que o fator que atuou mais contundentemente, de forma isolada, foi a localização da inserção. Tal fator foi deveras crucial em muitas simulações, produzindo resultados diversos somente por modificação neste fator.

Localizações integradas tendem a favorecer a incorporação do novo anexo em termos de integração espacial ao sistema. Claro que o fator articulação pode contribuir para um melhor resultado neste quesito, mas quanto mais integrada for a localização de inserção uma menor articulação pode ser necessária.

Neste confronto de forças temos que, em localizações mais integradas, mais o poder sintático da estrutura preexistente é sentido, enquanto que, em localizações mais profundas, mais facilmente o anexo pode impor sua força. Se conjugado com os fatores conectividade e

peso, isso pode ocasionar emergência de novas centralidades, principalmente de âmbito local. Vimos isso tanto nos exercícios de simulação quanto no objeto empírico de análise.

Mas a conjunção dos fatores é o que realmente produziu transformações no panorama sintático das estruturas analisadas. O fator conectividade representa o grau de entrelaçamento entre uma estrutura e outra de modo a que mais facilmente o anexo seja integrado à malha preexistente, pois representa mais possibilidades de percursos, podendo contribuir para a diminuição da profundidade e contribuindo para a integração nos dois âmbitos de escala.

Em relação a esta questão, se observarmos os valores da profundidade e da conectividade da estrutura espacial de Santa Maria veremos que a correlação é baixa, pois temos alguns períodos onde aumentamos a conectividade e a profundidade também aumentou. Mas no cômputo geral, os períodos com menor profundidade possuem maiores conectividade.

Já o fator peso teve importância ao majorar as situações, pois representa forte carregamento de uma determinada situação, de modo que, dependendo da relação de forças entre as estruturas, poderíamos realmente introduzir transformações sintáticas. Isto é mais visível quando trabalhamos este fator junto com os fatores localização e conectividade. Assim, a anexação de um grande elemento em localizações profundas e parcamente articuladas introduz uma forte profundidade ao sistema, ao passo que, se aumentarmos a conectividade dos anexos, temos a propensão de emergência de centralidade local, dada a formação de um forte *cluster*.

A importância do fator peso reside no fato de que, se ele estiver concentrado em uma única estrutura axial, esta irá deter forte controle espacial sobre o anexo, e forçará a emergência de uma nova centralidade local. Numa escala global, teremos repercussões principalmente na sinergia, se esta nova centralidade forçar o descolamento entre as escalas de integração.

Outra importante questão vista nas simulações foi que quando o fator peso aliado ao fator conectividade acarretava um deslocamento da integração para a região do acoplamento. Em Santa Maria esta situação foi vista em parte quando da anexação continua de loteamentos junto à malha xadrez central e que detinha e detêm um forte poder sintático. As anexações não foram fortes o suficiente para deslocar completamente o núcleo sintático, mas suficiente para espalhá-lo principalmente quando eixos integradores foram estendidos e loteamentos ali acoplados.

Em suma, temos o fator peso como um maximizador de situações quando opera em uma determinada localização, pois provoca um pesado “carregamento” local. Se este

carregamento estiver aliado a outros fatores como conectividade, pode ocorrer a emergência de novas centralidades ainda que em âmbito apenas local.

O fator *layout* do anexo, por sua vez, influenciou diretamente na capacidade do próprio anexo se articular com a malha preexistente, pois certos *layouts* possuem mais pontos de engate do que outros. Isso se refere a que certos *layouts*, em determinadas situações, melhor se “encaixam” que outros, e isso se refletirá na articulação entre as malhas e, conseqüentemente, em todo o estado sintático da estrutura, nas escalas local e global.

Outra questão vista é se o tipo do *layout*, por si só, consistia ou não em agregação de profundidade ao sistema. Isto se baseia no fato que temos certos tipos de *layouts* que, em seu estado “puro”, ou seja, vistos isoladamente, ou são rasos, ou são profundos. Nos processos de anexação, poderemos superar esta questão, principalmente se trabalharmos o fator conectividade. Assim, poderíamos ter *layouts* ditos “rasos”, com baixa articulação com a malha pré-existente, constituírem-se em agregadores de profundidade. Da mesma forma, poderíamos ter a situação contrária.

Não obstante, vimos que, em malhas diferenciadas, a inserção de anexos regulares, ou rasos, contribuiu de sobremaneira para a elevação das medidas sintáticas. Isso vai ao encontro do que Hillier (1996) expôs, que a agregação de regularidade é um importante fator para um melhor desempenho sintático de estruturas espaciais. Porém, isso é válido desde que haja boa articulação entre as partes, pois nada adianta para o sistema agregarmos diversas partes regulares e rasas, mas sem articulação entre todas, porque isso redundaria num sistema extremamente fragmentado e profundo, onde o controle local será elevado e o movimento global extremamente dificultado, além da queda na inteligibilidade, pois ocorrerá o efeito labirinto (HILLIER, 1996).

Quando observamos a situação deste tipo de processo na situação real, e fazemos a comparação com as simulações, observamos similitudes no comportamento das estruturas teóricas ou reais. Muitas destas situações se baseiam no que Hillier *et al* (1999a) e Greene (2003) preconizam em seus estudos, como a importância da articulação entre as estruturas.

Regularidade e compactação, para Hillier (1996), são importantes na construção da integração global do sistema. Vimos isso no caso de Santa Maria, onde, enquanto tínhamos uma forma urbana caracterizada por uma grelha regular central, esta zona era compacta e detinha fortemente a integração do sistema. Quando começa a expansão da forma, principalmente de maneira a não ser contínua a este núcleo, sintático inclusive, vemos que ocorrem flutuações negativas da RN, sendo que se recupera a condição de integração quando o núcleo estende seus eixos rumo à periferia, e busca amarrar estes anexos a sua estrutura.

A compactação também favorece a atuação do núcleo integrador, pois permite que mais facilmente seus grandes eixos tenham cobertura sobre a estrutura global. Favorece também a atuação da sinergia e, principalmente, da inteligibilidade. Esta condição é observada por Hillier (1996) e Peponis *et al* (1989), onde a continuidade do *layout* deve ser buscada.

Vimos que em Santa Maria, em diversos locais onde o crescimento urbano por extensão foi atuante, ocorreram duas situações distintas: uma onde vários loteamentos foram implantados, tendo um encaixe perfeito entre si e com a malha preexistente, encontramos altas integrações locais e, encontramos integração global acima da média onde o encaixe na malha preexistente foi seguido de uma boa articulação com o núcleo integrador.

Já nas áreas onde , mesmo tendo layouts regulares, o encaixe não ocorreu de forma a possibilitar uma boa articulação entre as partes, tais elementos tenderam, na maioria das vezes, a estarem mais segregados espacialmente.

A questão, então, reside em, como Hillier *et al* (1993) aponta, de que a forma os loteamentos se relacionam com a estrutura nos âmbitos local e global. Vimos que os fatores observados neste trabalho influenciam o modo como este relacionamento e as repercussões operam. A forma como as estruturas se relacionam contribui para o estado global. Neste ponto, a articulação é fundamental. (HILLIER, 1996)

Assim, vimos que estas conclusões vão ao encontro do que Greene (2003) e Hillier *et al* (1999a) afirmam como sendo fatores importantes para a consolidação de assentamentos e o processo de construção da integração global, a localização, *layout* do anexo, conectividade, e aos quais acrescentamos o fator “peso axial”.

O processo de anexação de loteamentos pode desencadear uma fragmentação no sistema se não ocorrer boa articulação local e, principalmente, contribuir para interrupção dos eixos integradores, nessa questão, o *layout* do anexo é fundamental.. Vimos isso em Santa Maria, quando é inserido o loteamento Menna Barreto (ver mapa de loteamentos do ano de 1933), no Bairro do Rosário, onde seu *layout* interno não seguia o mesmo padrão do entorno. Assim, houve uma “ruptura” na malha, ocasionando a interrupção de diversos eixos, que poderiam ser altamente integrados caso não tivessem sido fragmentados.

Os grandes eixos devem ser preservados nos processos de crescimento por extensão, assim teríamos o esqueleto da malha preservado. Esta estrutura a ser preservada é o que Read (2005) expõe como sendo o *supergrid*, que surge como um esqueleto da malha, responsável pela articulação de longo alcance, e com o qual as pequenas centralidades locais devem operar articuladamente.

Assim, vemos que o processo de construção da integração em *layouts* passa por uma série de requisitos, como regularidade e articulação. A compacidade da forma pode não ser fundamental se tivermos articulação entre as partes, principalmente tendo certas axiais desempenhando esta função de “amarrar” todo o sistema e, de certa forma, garantir também uma outra qualidade, apontada por Hillier (1996) como sendo fundamental: diferenciação, ou seja, dotar de espaços com diferentes gradações de integração, onde se garante possibilidade para a emergência e a funcionalidade de diversos usos do espaço urbano.

Em suma, como característica sistêmica do sistema urbano, vimos que as partes podem acarretar transformações na macroestrutura, com intensidade variando conforme uma combinação de fatores, ao passo que a própria estrutura responde a isso, seja incorporando o novo anexo ou segregando-o.

Temos, então, que atentar para o fato de que não lidamos apenas com estruturas espaciais, mas que temos um forte conteúdo social aí investido. São nestes arranjos que a vida urbana se processa, e este *layout* resultante pode contribuir para a emergência de novas situações, benéficas ou não.

Deve-se, então, ter um controle sobre processos de agregação de novos tecidos em estruturas urbanas, pois a forma com que seja estabelecido, de forma desregrada, pode não contribuir para a construção das cidades, e sim apenas a emergência de um somatório de partes que não formam um todo, caracterizando-se como uma desconstrução da forma urbana, cujos efeitos podem se prolongar durante a história.

Em uma época onde vemos o surgimento de verdadeiros “enclaves” urbanos, demonstrando uma perturbadora tendência de afastamento e segregação social, a preocupação com o modo com que a cidade agencia novos espaços ao uso urbano deve ser recorrente em todos os níveis responsáveis pela elaboração deste cenário, sejam eles agentes públicos, privados e, principalmente, pelos projetistas, cujos resultados de seus traçados vão muito além de suas pranchetas: a vida urbana.

Em resumo, após estas considerações, retornamos à hipótese geral e suas sub-hipóteses formuladas no início deste trabalho (ver páginas 22 e 23), vemos que realmente na magnitude das repercussões nas medidas sintáticas em malhas urbanas observa-se o papel decisivo dos fatores previstos hipoteticamente. Nas considerações já realizadas, vimos também, que as sub-hipóteses foram confirmadas.

O que se deve ressaltar é que mais do que a atuação de um fator em si, é a combinação de um ou mais que verdadeiramente produzem efeitos consideráveis nas medidas sintáticas de malhas.

Por fim, é necessário ressaltar os limites e abrangência desta investigação aqui realizada e que para uma completa mensuração dos efeitos do crescimento por extensão em malhas urbanas, se faz necessária uma investigação em outros objetos empíricos a fim de se buscar os invariantes e variantes deste processo.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAMO, P. **Mercado e ordem urbana: do caos à teoria da localização residencial**. Rio de Janeiro: Bertand Brasil: FAPERJ, 2001.
- BARROS, J. X. **Espacialidade e Crescimento: a produção do espaço urbano sob o capitalismo**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Dissertação de Mestrado/PROPUR/UFRGS).
- BARROS, J.; SOBREIRA, F. City of Slums: self-organisation across scales. **Working Paper Series**, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, 2002. available on-line at www.casa.ucl.ac.uk.
- BAFNA, S. Space Syntax: A brief introduction to its logic and analytical Techniques. **Environment and behavior**, v. 35, n. 1, p. 17-29, 2003.
- BATTY, M.; BARROS, J.; JUNIOR, S.A. Cities: Continuity, Transformation, and Emergence. **Work Series Paper**, Number 72, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, 2004.
- BATTY, M.; LONGLEY, P. **Fractal Cities: A Geometry of Form and Function**. London: Academic Press, 1994.
- BATTY, M. Less is more, more is different: complexity, cities and emergence. **Environment and Planning b**, v. 27, p. 167-168, 2000.
- BATTY, M.; XIE, Y.; ZHANLI, S.. The Dynamics of urban sprawl. **Work Series Paper**, Number 15, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, 1999.

BATTY, M. A new theory os space syntax. **Paper 75. Casa Working Series Papers.**, London, 2004. Disponível on line em: http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper75.pdf

BENÉVOLO, L. **História da Cidade**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1997.

BEVILACQUA, D. **Implantação do campus universitário de Camobi e repercussões na estrutura urbana de Santa Maria**. Porto Alegre: UFRGS,1994. (Dissertação de mestrado – PROPUR/UFRGS)

BRANCO, S. M. **Ecologia na cidade**. São Paulo: Ed. Moderna, 1991.

CALDEIRA, T. P. do R. **Cidade de muros: Crime, segregação e cidadania em São Paulo**. São Paulo: Ed. 34/Edusp, 2000.

CARLOS, A. F. A. **A Cidade**. São Paulo: Ed. Contexto, 2003.

CARVALHO, R.; BATTY, M. A rigorous definition of axial lines: ridges on isovist fields. **Working Paper Series**, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, 2001. *Disponível online em www.casa.ucl.ac.uk*.

CASTELLS, M. **A Questão Urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

CLICHEVSKY, N. **Política urbana e o mercado de terras na região metropolitana de Porto Alegre – 1950-79**. Porto Alegre: UFRGS, 1980.(Relatório de pesquisa. PROPUR/UFRGS)

CROWTHER, D.; ECHENIQUE, M. Desarrollo de um modelo de estructura espacial. In: MARTIN et al. (Orgs.).**Espacio urbano y estructuras**. Barcelona: G. Gili, 1975.

DAI, X.; DONG, Q. Centrality process in orthogonal *grid* – Case study Suzhou. **Proceedings, 5th International Space Syntax Symposium**. Delft, 2005. *Disponível em <http://www.spacesyntax.tudelft.nl/media/Papers/035.pdf>*

- DEL RIO, V. **Introdução ao Desenho Urbano no Processo de Planejamento**. São Paulo: Pini, 1990.
- DENDRINOS, D. **The dynamics of cities**. New York: Ed. Routledge, 1992.
- DERYCKE, P.H. **La economia urbana**. Madrid: Presses Universitaires de France, 1971.
- ESPÍNOLA, A. M. **Configuração espacial e hierarquia urbana -rede de cidades no Paraná**. . Porto Alegre: UFRGS, 2003.(Dissertação de mestrado – PROPUR/UFRGS)
- FIGUEIREDO, L. **Mindwalk 1.0 – Space Syntax Software**. Laboratório de Estudos Avançados de Arquitetura – LA2, Recife:Universidade Federal de Pernambuco, 2005.
Disponível em: <http://www.mindwalk.com.br>
- FILIKOSKI, C. **Loteamentos em Porto Alegre – Uma análise da viabilidade econômica**. Porto Alegre: UFRGS, 2002.(Dissertação de mestrado – Faculdade de Economia/UFRGS)
- GEBAUER, M. A. **Urban Morphology**. Oxford: Oxford Polytechnic, 1981.
- GREENE, M. Housing and community consolidation in informal settlements. **Paper 38 Proceedings,4th International Space Syntax Symposium**, London, 2003.
- HARVEY, D.A **Condição Pós-moderna**. São Paulo: Ed. Loyola, 1994.
- HARVEY, D. **Teorias, leyes y modelos em geografia**. Madrid: Ed. Alianza, 1983.
- HILLIER, B. et al.(Orgs.) Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement.**Environment and planning B: Planning and Design** ,v.20, p.29-66, 1993.
- HILLIER, B. **Space is the Machine: a configurational theory of architecture**. London: Ed. Cambridge, 1996.
- HILLIER, B. The architecture of the urban object. **Ekistics**, v. 56, n.334/335, p.05-21, 1989.

HILLIER, B. Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids. **Proceedings . 2th International Space Syntax Symposium**, Brasília, 1999.

HILLIER, B.A. Theory of the city as object or, how spatial laws mediate the social construction of urban space. **3th International Space Syntax Symposium**, Atlanta, 2001.

HILLIER, B.; HANSON, J. **The Social Logic of Space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

HILLIER, B. Look back to London. **Architects' Journal**, v.195, n.15. p.42-46, 1992.. disponível em: <http://eprints.ucl.ac.uk/archive/00001404/>

HILLIER, B.; PENN, A. **Dense civilizations: the shape of cities in the 21st century**. Applied Energy. Elsevier Science publishers Ltd, England, 1992.

HILLIER, B. The Hidden geometry of deformed grids : or, why space syntax works ,when it looks as though it shouldn't . **Environment and Planning B: Planning and Design** , v. 26, p.169-191,1999.

HILLIER, B.; GREENE, M.; DESYLLAS, J. Self-Generated Neighbourhoods: the role of urban form in the consolidation of informal settlements. **Proceedings . 2th International Space Syntax Symposium**, Brasília, 1999.

HILLIER, B.; BURDETT, R.; PEONIS, J.; PENN, A. Creating life: or, does architecture determine anything? **Arch. 8 Comport./Arch. Behav.**, v. 3, n. 3, p. 233-250, 1987.

HOLANDA, F. **O Espaço de Exceção**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002.

HOLANDA, F. ; GOBBI, C. **Forma e Uso do Espaço Urbano-** estudos de caso assistidos por computador. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1988.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Caracterização e tendências da rede urbana no Brasil:** redes Urbanas Regionais. Brasília: IPEA/IBGE, UNICAMP/IE/NESUR, IPARDES, 2000.

JACOBS, J. **Morte e Vida de Grandes Cidades.** São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2001.

KRAFTA, R. **Morfologia e Infra-estrutura Urbana:** módulo de morfologia urbana. Porto Alegre: FAU /UFRGS, 2000. (Material Didático)

LAMAS, J. M. R. G. **Morfologia Urbana e Desenho da Cidade:** Lisboa: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

LAZZAROTO, D. **Antropologia: uma teoria da revolução cultural.** Porto Alegre. Ed. Sulina, 1976.

LE CORBUSIER. **Urbanismo.** São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2000.

LEFEBVRE, H. **Writings on cities.** Oxford: Blackwells, 1996.

LIMENA, M. M. C. Cidades complexas no século XXI -ciência, técnica e arte. **São Paulo em Perspectiva**, v.15, n.3, p.37-44, 2001.

LYNCH, K. **A boa forma da cidade.** Lisboa: Ed. 70, 2001.

MACHADO, L. O. Sistemas e redes urbanas como sistemas complexos evolutivos. **VII Simpósio Nacional de Geografia Urbana.** São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2001.

MARTIN, L. La trama como generador. In: MARTIN, L. et al. **Espacio urbano y estructuras.** Barcelona: G. Gili, 1975.

MOUDON, A. V. Urban Morphology as an emerging interdisciplinary field. **Urban Morphology**, ISUF, v.1,n.1, 1997.

- NOVAES, A. G. **Modelos em Planejamento Urbano, Regional e de Transporte**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1981.
- NYSTUEN, J. D. Identification of some fundamental spatial concepts. In: BERRY, J. L. & MARBLE, D. (orgs.). **Spatial Analysis**. New Jersey: Ed. Prentice Hall, 1968.
- PALEN, J. J. **O mundo urbano**. Rio de Janeiro: Forense, 1975.
- PANERAI, P. **Elementos de Análise Urbana**. Madri: Instituto del Administración Local, 1993.
- PENN, A. Space syntax and spatial cognition: or, why the axial line?. **Environment and behavior**, v.35, n. 1, p. 30-65, 2003.
- PEPONIS, J. . **Proceedings**, Third International Symposium on Space Syntax ,London, 2001.
- PEPONIS, J. *et al.* The spatial core of urban culture. **Ekistics**, v. 56, n. 334/335, p.43-55, 1989.
- READ, S. Flat City: a space syntax derived urban movement network model. **5th Space Syntax Symposium** . Tuedlft, 2005. Disponível em : <http://www.spacesyntax.tuedlft.nl/media/longpapers2/stephenread.pdf>
- REIF, B. **Modelos en la Planificación de Ciudades y Regiones**. Madrid: IEAL, 1973.
- RIBEIRO, L. C. de Q. **Dos cortiços aos condomínios fechados**: As formas de produção da moradia na cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira/ IPPUR/UFRJ, 1997.
- RIGATTI, D. **Do espaço projetado ao espaço vivido: modelos de morfologia urbana no conjunto Rubem Berta**. São Paulo: USP, 1997. (Tese de Doutorado FAU-USP)
- RIGATTI, D. Loteamento, expansão e estrutura urbana. **Paisagem e Ambiente – Ensaios**. São Paulo, v. 15, p. 35-69, 2002.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**. São Paulo: Ed. Hucitec, 1997.

SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. São Paulo: Ed. Edusp, 2005.

SEABRA, O. C. de L. Urbanização e fragmentação: a natureza natural do mundo. **Revista Geografares**, Vitória, n. 01, p.73-79, 2000.

SERRA, G. **Urbanização e Centralismo Autoritário**. São Paulo: Edusp, 1991.

SOBREIRA, F. Squatter settlements consolidations spatial analysis in na agent-based environment. **Proceedings . 4th International Space Syntax Symposium**, London, 2003.

SOGAME, M. Conceitos de segregação espacial. **Revista Geografares**, Vitória, n. 02, p.95-103, 2001.

SOJA, E. **Geografias Pós-modernas**: a reafirmação do espaço na teoria social crítica. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1993.

TORRENS, P. How cellular models of urban systems work. **Work Series Paper**, Number 28, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, 2000. Disponível em http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers.htm

TORRENS, P.; ALBERTI, M. Measuring Sprawl. **Work Series Paper**, Number 27, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, 2000. Disponível em http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers.htm

VAN NES, A. Road Building and urban change: A morphological and configurative explanation of how ring roads change the pattern of distribution of shops in city and town centers. **Proceedings, 3rd International Space Syntax Symposium**, Atlanta, 2001.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Ed. Studio Nobel, 2001.

WEBER, M. M. et al (Orgs.). **Indagaciones sobre la estructura urbana.** Barcelona: Ed. Gustavo Gilli, 1970.