

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM URBANISMO,
HISTÓRIA E ARQUITETURA DA CIDADE - PEAU-CIDADE
FLORIANÓPOLIS - SC**

Leonardo Bronel Duarte

**Ocupação urbana e degradação ambiental
na área de preservação permanente
do Córrego Prosa em Campo Grande – MS**

Florianópolis – SC
2014

Leonardo Bronel Duarte

**OCUPAÇÃO URBANA E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
DO CÓRREGO PROSA EM CAMPO GRANDE – MS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Urbanismo.

**Orientador: Prof. Dr. Lino Fernando
Bragança Peres.**

**Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Vicentina
Socorro da Anunciação**

Florianópolis – SC

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Duarte, Leonardo Bronel
Ocupação urbana e degradação ambiental na área de
preservação permanente do Córrego Prosa em Campo Grande - MS
/ Leonardo Bronel Duarte ; orientador, Lino Fernando
Bragança Peres ; coorientadora, Vicentina Socorro da
Anuniação. - Florianópolis, SC, 2014.
295 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo.

Inclui referências

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Arquitetura. 3. Áreas de
Preservação Permanente. 4. Impactos ambientais em cursos
d'água. 5. Córrego Prosa. I. Peres, Lino Fernando Bragança.
II. Anuniação, Vicentina Socorro da. III. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo. IV. Título.

LEONARDO BRONEL DUARTE

OCUPAÇÃO URBANA E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CÓRREGO
PROSA EM CAMPO GRANDE – MS

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade.

Florianópolis, 27 de fevereiro de 2014.

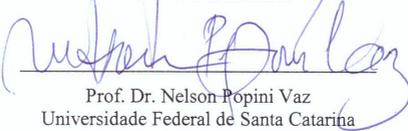


Prof. Dr. Sérgio Torres Moraes
Coordenador do Curso.

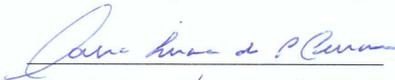
Banca Examinadora:



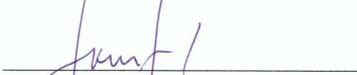
Prof. Dr. Lino Fernando Bragança Peres
Presidente e Orientador



Prof. Dr. Nelson Popini Vaz
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr.ª Maria Lúcia de Paula Herrmann
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Jaime Ferreira da Silva
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

AGRADECIMENTOS

Ao professor Lino Fernando Bragança Peres, meu orientador e à Professora Vicentina Socorro da Anunciação, minha co-orientadora, pela valiosa colaboração, confiança e paciência;

Aos professores Cesar Augusto Pompêo, Maria Lúcia Herrmann e Nelson Popini Vaz, que colaboraram participando da Qualificação, destacando pontos que deveriam ser melhorados e aprofundados na Dissertação;

À Coordenação do Curso e ao Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, pela oportunidade oferecida me fazendo mestre nesta tão conceituada universidade. À Adriana C. Vieira pela gentileza e disponibilidade nas questões burocráticas de ordem acadêmica.

Os meus sinceros agradecimentos aos professores Almir Francisco Reis, Margareth de Castro Afeche Pimenta, Maria Inês Sugai, Alcía Norma Gonzalez de Castells, Nelson Popini Vaz, Gilcécia Pesce do Amaral e Silva, Luiz Eduardo Fontoura Teixeira e Sérgio Torres Moraes que com os seus conhecimentos contribuíram para ampliar os meus horizontes.

Ao Colégio Militar de Campo Grande, por ter me concedido dispensa durante o tempo que estive em Florianópolis para a realização do curso e também aos meus colegas de trabalho que me apoiaram e me incentivaram nesta jornada.

A todos os meus colegas mestrando em especial à Letícia Castro Gabriel e Rosana Barreto Martins por dividir as dúvidas e angústias, pela ajuda e pelas sugestões que muito me foram úteis.

Ao Fernando Eschiletti e Rafael Ramos pela solidariedade, o carinho e a hospitalidade com que me receberam em Florianópolis.

“Não sou contra o progresso
Mas apelo pro bom senso
Um erro não conserta o outro
Isso é o que eu penso.”

Roberto Carlos e Erasmo Carlos, 1976.

RESUMO

As atividades realizadas pelo Homem em sociedade dentro do modo atual de produção são as responsáveis pela degradação ambiental em diferentes escalas perceptíveis em todas as regiões do planeta. É na cidade, porém, que esses impactos são mais perceptíveis por meio da poluição atmosférica, sonora e visual, desmatamento das florestas, degradação do solo e dos corpos hídricos. A crescente ocupação dentro das áreas de preservação permanente dos cursos d'água tem expressado, nas cidades, graves situações de conflito onde os impactos ambientais resultantes da ocupação dessas áreas têm gerado vários problemas de ordem ambiental, social e econômico. Com base nesses problemas, este estudo trata da degradação ambiental causado pela ocupação indevida da área de preservação permanente do Córrego Prosa em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. O estado em que esta área se encontra foi analisado pela observação de fatores como a supressão da mata ciliar, a canalização e retificação do curso d'água, a presença de resíduos sólidos no leito e nas margens do córrego e a ocupação urbana na faixa de preservação permanente. Objetiva-se com isso, analisar e mensurar esses impactos e propor medidas e estratégias de ação que visem amenizar os impactos existentes, por intermédio de estudo de caso. Para esse estudo foi empregado duas metodologias de avaliação de impactos ambientais (AIA): a metodologia check list e matrizes de interação. Várias pesquisas com o uso dessas metodologias tem se mostrado eficiente no levantamento e avaliação dos impactos ambientais em cursos d'água situados em áreas urbanas consolidadas. O estudo realizado possibilitou a compreensão da situação real permitindo classificar a área de preservação permanente do Córrego Prosa como área fortemente impactada em razão da ocupação indevida.

Palavras-chave: Áreas de Preservação Permanente (APP); impactos ambientais em cursos d'água; Córrego Prosa.

RESUMEN

Las actividades que realizan los seres humanos en sociedad en el actual modo de producción son responsables de la degradación del medio ambiente en diferentes grados perceptibles en todas las regiones del planeta. Sin embargo, es en la ciudad que se perciben mejor estos impactos por las contaminaciones atmosférica, sonora y visual, tala de bosques, la degradación de los suelos y cuerpos de agua. La creciente ocupación de las áreas de preservación permanente de cursos de agua viene expresando, en las ciudades, graves situaciones de conflicto en que los impactos ambientales causados vienen generando varios problemas de orden ambiental, social y económico. Basados en estos problemas, este estudio aborda la degradación ambiental causada por la ocupación no autorizada del área de preservación permanente del “Córrego Prosa” en Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Se analizó el estado en que se encuentra esta zona por factores tales como la observación de la supresión del bosque de ribera, la canalización y rectificación de la corriente, la presencia de residuos sólidos en el lecho y los bancos de la corriente y los asentamientos urbanos en la gama de preservación permanente. Los objetivos de esa observación son analizar y medir estos impactos, y proponer medidas y estrategias de acción volcadas a mitigar los impactos existentes, a través de estudio de caso. Para este estudio se emplearon dos metodologías de evaluación de impacto ambiental: la metodología “check list” y metodología de las matrices de interacción. Varias investigaciones que utilizan estos métodos han resultado eficaces en la obtención de datos y la evaluación de los impactos ambientales en los cursos de agua ubicados en zonas urbanas establecidas. El estudio nos permitió comprender la situación real posibilitando clasificar el área de preservación permanente del “Córrego Prosa” como área muy afectada por la ocupación indebida.

Palabras Clave: Zonas de Preservación Permanente, Impactos ambientales sobre los cursos de agua, “Córrego Prosa”

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Campo Grande – MS em 1919	34
Figura 2: Esquema simplificado de renaturalização de rios.	79
Figura 3: Rio Cheong Gye Cheon, em Seul, Coréia do Sul antes (A) e depois (B) da demolição do viaduto que cobria o canal.	84
Figura 4: Gráfico demonstrando a reação de um sistema ambiental perante imposição de um esforço ou tensão.....	90
Figura 5: Visão quadridimensional do rio, segundo Ward.....	99
Figura 6: Esquema representativo dos leitos de um rio	103
Figura 7: Hidrograma hipotético da vazão em área urbanizada e não urbanizada.....	104
Figura 8: Tipos de canais de macrodrenagem urbana.	109
Figura 9: Canais com seção transversal composta.....	110
Figura 10: Localização do Município de Campo Grande-MS.	117
Figura 11: Rocio de Campo Grande de 1909.....	119
Figura 12: Planta parcial de Campo Grande – MS em 1919.....	120
Figura 13: Situação do Município de Campo Grande no Mato Grosso do Sul.....	122
Figura 14: Campo Grande – MS: Bacias Hidrográficas	124
Figura 15: Perfil longitudinal.....	127
Figura 16: Regiões Urbanas do Centro e do Prosa.	132
Figura 17: Elementos Urbanos na Região do Centro e do Prosa.	135
Figura 18: Imagem das imediações do Shopping Campo Grande	204
Figura 19: Imagem da Praça das Águas.....	205
Figura 20: Terrenos baldios no trecho 3.	206
Figura 21: Parque das Nações Indígenas	220
Figura 22: Nascente do Córrego Joaquim Português	258

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Mapa altimétrico da bacia do Córrego Prosa.....	129
Mapa 2: Mapa cadastral da bacia do Córrego Prosa.	139
Mapa 3: Zoneamento da bacia do Córrego Prosa.....	141
Mapa 4: Mapa do uso do solo trecho total.	155
Mapa 5: Mapa de uso do solo trecho 1.....	161
Mapa 6: Mapa de uso do solo trecho 2.....	173
Mapa 7: Mapa de uso do solo trecho 3.....	187
Mapa 8: Mapa de uso do solo trecho 4.....	209
Mapa 9: Mapa de uso do solo trecho 5.....	223
Mapa 10: Mapa de uso do solo trecho 6.....	237
Mapa 11: Mapa de uso do solo trecho 7.....	249

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais instrumentos do Estatuto da Cidade e seus objetivos	66
Quadro 2: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA.....	144
Quadro 3: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental.....	147
Quadro 4: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA.....	163
Quadro 5: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 1	169
Quadro 6: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA.....	175
Quadro 7: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 2	184
Quadro 8: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA.....	189
Quadro 9: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 3	207
Quadro 10: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA.....	211
Quadro 11: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 4	221
Quadro 12: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais– FCIA.....	225
Quadro 13: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 5	234
Quadro 14: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA.....	239
Quadro 15: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 6	245
Quadro 16: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA.....	251
Quadro 17: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 7	259

Quadro 18: Resumo do Grau de Degradação Ambiental	
Incidentes no Córrego Prosa	260

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Impactos da urbanização convencional no ciclo hidrológico	102
Tabela 2: Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual da população residente no Município de Campo Grande – 1960-2010. ..	121
Tabela 3: Grau dos Impactos Presentes na Zona de Proteção Ambiental	148
Tabela 4: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho – metros	151
Tabela 5: Localização e comprimento dos trechos do Córrego Prosa	153
Tabela 6: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 1 – 1642 metros	157
Tabela 7: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 2 – 865 metros	170
Tabela 8: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 3 – 2.634 metros	186
Tabela 9: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 4 – 1.281 metros	208
Tabela 10: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 5 – 853 metros	222
Tabela 11: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 6 – 1.127 metros	235
Tabela 12: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 7 - 996 metros.....	247
Tabela 13: Resumo da Taxa de Ocupação na APP do Córrego Prosa em (%)	261

LISTA DE FOTOS

Foto 1: Ausência de mata ciliar	165
Foto 2: Memorial da Cultura na Avenida Fernando Corrêa da Costa.....	166
Foto 3: Córrego Prosa canalizado e tamponado no centro da foto ...	166
Foto 4: Encontro do córrego Prosa com o Segredo	167
Foto 5: Instalações residenciais ao lado da Avenida Fernando Corrêa da Costa	167
Foto 6: Colégio privado na Avenida Fernando Corrêa da Costa	168
Foto 7: Instalações comerciais na Avenida Fernando Corrêa da Costa.....	168
Foto 8: Instalações de uso misto na Avenida Fernando Corrêa da Costa.....	169
Foto 9: Vegetação exótica nas margens do Córrego Prosa.....	177
Foto 10: Passarela sobre o córrego Prosa	178
Foto 11: Ponte com pilastras e acúmulo de lixo e sedimentos	178
Foto 12: Resíduos sólidos no leito do córrego Prosa.....	179
Foto 13: Resíduos sólidos no leito do córrego.....	179
Foto 14: Resíduos sólidos no leito do córrego.....	180
Foto 15: Córrego Prosa canalizado e retificado.....	180
Foto 16: Unidade do Exército ao lado do córrego Prosa	181
Foto 17: Estabelecimento comercial ao lado do córrego Prosa	181
Foto 18: Instalações do governo estadual ao do córrego Prosa	182
Foto 19: Residências unifamiliares ao lado do córrego Prosa	182
Foto 20: Universidade particular ao lado do córrego Prosa.....	183
Foto 21: Condomínio residencial ao lado do córrego Prosa	183
Foto 22: Mata ciliar na Praça das Águas	191
Foto 23: Acúmulo de sedimentos na Praça das Águas	192
Foto 24: Ponte sobre o córrego Prosa retificado.....	192
Foto 25: Revestimento do leito do córrego Prosa desgastado	193
Foto 26: Acúmulo de lixo nas margens do córrego Prosa	193
Foto 27: Resto de materiais de construção nas margens do córrego Prosa.....	194

Foto 28: Lixo no leito do córrego Prosa.....	194
Foto 29: Acúmulo de sedimentos na Praça das Águas.....	195
Foto 30: Barreira de retenção em gabião e acúmulo de sedimentos...	195
Foto 31: Barreira e resto de materiais de construção no leito do córrego Prosa	196
Foto 32: Erosão na margem esquerda do córrego Prosa	196
Foto 33: Erosão na margem esquerda do córrego Prosa	197
Foto 34: Retificação do córrego e bacia de detenção (piscinão)	197
Foto 35: Córrego canalizado e tamponado nas imediações do Shopping Eldorado.....	198
Foto 36: Vegetação exótica e duto de água da empresa Águas Guariroba	198
Foto 37: Córrego canalizado e tamponado nas imediações da Avenida Ceará.....	199
Foto 38: Confluência do córrego Prosa com o córrego Sóter.....	199
Foto 39: Ponte em arco sobre o córrego Prosa	200
Foto 40: Estabelecimento comercial ao lado do córrego Prosa.....	200
Foto 41: Terreno baldio ao lado do córrego Prosa	201
Foto 42: Condomínio residencial nas margens do córrego Prosa.....	201
Foto 43: Prédio em construção nas margens do córrego Prosa	202
Foto 44: Universidade particular ao lado do córrego Prosa	202
Foto 45: Shopping El Dorado ao lado do córrego Prosa	203
Foto 46: Córrego Prosa retificado e canalizado na saída do Parque das Nações Indígenas	213
Foto 47: Lago principal no Parque das Nações Indígenas.....	214
Foto 48: Ponte sobre o córrego Prosa e pista de caminhada dentro do Parque das Nações Indígenas.....	214
Foto 49: Erosão na margem direita do córrego Prosa, dentro do Parque das Nações Indígenas.....	215
Foto 50: Erosão na margem direita do córrego Prosa no Parque das Nações Indígenas	215
Foto 51: Erosão na margem direita do córrego Prosa no Parque das Nações Indígenas	216
Foto 52: Erosão na margem esquerda do córrego Prosa no Parque das Nações Indígenas	216

Foto 53: Lixo nas margens do córrego do córrego Prosa dentro do Parque das Nações Indígenas	217
Foto 54: Barragem e lago na confluência do córrego Prosa com o córrego Réveillon	217
Foto 55: Barragem na confluência do córrego Prosa com o córrego Reveillon	218
Foto 56: Barragem do lago principal dentro do Parque das Nações Indígenas	218
Foto 57: Vegetação ciliar após o lago principal no Parque das Nações Indígenas	219
Foto 58: Leito natural do córrego Prosa dentro do Parque das Nações Indígenas	219
Foto 59: Mata ciliar densa e córrego Prosa em seu leito natural	227
Foto 60: Barragem e vegetação exótica.....	228
Foto 61: Leito do córrego Prosa assoreado.....	228
Foto 62: Acúmulo de sedimentos no leito do córrego Prosa	229
Foto 63: Erosão dentro do limite da APP	229
Foto 64: Erosão dentro do limite da APP	230
Foto 65: Muro do CRAS ao lado do córrego Prosa.....	230
Foto 66: Descarte de poda de árvore próximo do leito do córrego Prosa.....	231
Foto 67: Lixo próximo das margens do córrego Prosa.....	231
Foto 68: Passarela sobre o córrego Prosa	232
Foto 69: Encontro do córrego Joaquim Português com o córrego Desbarrancado.....	232
Foto 70: Via dentro do Parque Estadual do Prosa	233
Foto 71: Duto de água sobre o córrego Prosa.....	233
Foto 72: Vegetação ciliar nas margens do córrego Prosa.....	241
Foto 73: Barragem construída para a formação de um lago e captação de água	242
Foto 74: Prédio dentro do Parque Estadual do Prosa (Centro de visitação)	242
Foto 75: Via dentro do Parque Estadual do Prosa	243
Foto 76: Leito natural e vegetação ciliar	243
Foto 77: Leito natural e vegetação ciliar	244

Foto 78: Lixo na margem direita do córrego Prosa.....	244
Foto 79: Lixo na margem direita do córrego Prosa.....	245
Foto 80: Passarela suspensa sobre o córrego Prosa.....	253
Foto 81: Barragem para captação de água e leito assoreado	254
Foto 82: Barragem em gabião próximo da nascente do córrego Joaquim Português.....	254
Foto 83: Erosão no leito do córrego Joaquim Português próximo da sua nascente.....	255
Foto 84: Lixo nas margens do córrego Joaquim Português.....	255
Foto 85: Lixo nas imediações da nascente do córrego Joaquim Português	256
Foto 86: Ausência de mata ciliar no entorno da nascente do córrego Joaquim Português.....	256
Foto 87: Vegetação rala no entorno da nascente do córrego Joaquim Português.....	257
Foto 88: Córrego no seu leito natural com presença de mata ciliar....	257
Foto 89: Córrego Joaquim Português canalizado e tamponado próximo da sua nascente	258

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA – Avaliação de Impacto Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
ARCA – Arquivo Histórico de Campo Grande
BMPs – Best Management Practices
BSD – Better Site Design
CD – Better Site Design
CEASA – Central de Abastecimento do Mato Grosso do Sul
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRAS – Centro de Reabilitação de Animais Silvestre
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
FCIA – Ficha de Caracterização de Impacto Ambiental
FIA – Fator de Impacto Ambiental
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IMPs – Integrated Management Practices
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano
LID – Low Impact Development
NEPA – National Environmental Policy Act
ONU – Organização das Nações Unidas
PDDI – Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
PLANURB – Instituto de Planejamento Urbano
PMCG – Prefeitura Municipal de Campo Grande
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
RUC – Região Urbana do Centro
RUP – Região Urbana do Prosa
SEMADUR – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano
SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUDS – Sustainable Urban Drainage Systems
WSUD – Water Sensitive Urban Design
ZEIA – Zona Especial de Interesse Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	31
1.1 ORIGEM DA PESQUISA	31
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO.....	33
1.3 JUSTIFICATIVA	35
1.4 OBJETIVOS	37
1.4.1 Objetivo geral	37
1.4.2 Objetivos específicos	38
2 ESCOPO CONCEITUAL	39
2.1 OS RIOS E AS CIDADES	39
2.2 A PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL	41
2.3 PLANO DIRETOR E MEIO AMBIENTE	43
2.4 PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO DE CAMPO GRANDE – MS: LEGISLAÇÃO E PROTEÇÃO AMBIENTAL	51
2.5 AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	62
2.6 SUSTENTABILIDADE URBANA.....	67
2.6.1 A sustentabilidade e os rios urbanos	71
2.6.2 Recuperação de rios urbanos	74
2.6.3 Algumas experiências de recuperação de rios urbanos	78
2.7 IMPACTO AMBIENTAL	89
2.7.1 Avaliação de Impactos Ambientais – AIA	93
2.7.2 Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental	94
2.8 ECOSSISTEMA DOS CURSOS D’ÁGUA	98
2.8.1 A água no meio urbano e seus impactos	101
2.9 FATORES DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL POR AÇÃO ANTRÓPICA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	105
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	116
3.1 CAMPO GRANDE – MS: ASPECTOS GERAIS	116
3.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA BACIA DO CÓRREGO PROSA E DO CÓRREGO PROSA.....	125
4 MATERIAIS E MÉTODOS	137
4.1 METODOLOGIA	137
4.1.1 Procedimentos Metodológicos	137

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	153
5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 1	157
5.1.1 Registros fotográficos – trecho 1.....	165
5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 2	170
5.2.1 Registros fotográficos – trecho 2.....	177
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 3	184
5.3.1 Registros fotográficos – trecho 3.....	191
5.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 4	207
5.4.1 Registros fotográficos – trecho 4.....	213
5.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 5	221
5.5.1 Registros fotográficos – trecho 5.....	227
5.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 6	234
5.6.1 Registros fotográficos – trecho 6.....	241
5.7 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 7	246
5.7.1 Registros fotográficos – trecho 7.....	253
5.8 DISCUÇÃO GERAL.....	259
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	272
REFERÊNCIAS.....	278

1 INTRODUÇÃO

1.1 ORIGEM DA PESQUISA

O processo de urbanização gera impactos socioambientais que podem ser evitados ou ao menos minimizados mediante um processo eficaz de planejamento urbano. Segundo Mota (1999), no passado realizou-se o planejamento considerando principalmente os aspectos sociais, culturais e econômicos em detrimento do ambiente físico. Os problemas ambientais que resultaram desse tipo de planejamento serviram para mostrar que as leis da natureza devem ser respeitadas na ocupação de uma área. Neste sentido, ao se planejar a cidade, a natureza deve ser levada em consideração, visto a sua capacidade de proporcionar uma melhor qualidade de vida.

Essa nova visão de planejamento que leve em consideração a natureza, está associada à idéia de “desenvolvimento sustentável assim entendido [como] aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras.” (MOTA, 1999, p. 22)

As questões sociais e principalmente ambientais são temas que passaram a ter maior relevância a partir da década de 1970. Até então, falava-se muito pouco sobre as consequências da formação de grandes aglomerados urbanos. Aliás, os problemas ambientais eram tratados, principalmente pela mídia, como uma questão meramente técnica, a ponto de alguns eventos de maior gravidade serem considerados “acidentes isolados”.

O despertar da consciência ecológica ocorrido principalmente a partir da década de 1970 acabou implicando mudanças de comportamento e, principalmente, análises mais coerentes sobre problemas relacionados às questões urbanas. Assim, o deslizamento de uma encosta deixou ser entendido como uma circunstância inevitável, um castigo dos céus. (SCARLATO; PONTIN, 1999, p. 21)

A difusão quantitativa e qualitativa de informações tornou evidente que problemas ambientais decorrem da falta de responsabilidade das autoridades públicas em promover projetos de desenvolvimento das condições urbanas, bem como a falta de fiscalização sobre a ação das empresas e demais segmentos da sociedade. Numa visão holística, a cidade deve ser tratada como uma totalidade e não apenas como formas mecânicas de adaptação entre o homem e seu ambiente. O homem e o meio se inserem

num processo dinâmico de constantes mudanças, em que todos os fatores, econômicos e naturais, interagem entre si, criando uma realidade em mutação contínua.

Para Ab'Saber (1995), a visão holística que deveria orientar a pesquisa e os estudos da cidade se enquadra no conceito por ele estabelecido de “espaço total”:

O espaço total é o arranjo e o perfil adquirido por uma determinada área em função da organização humana que lhe foi imposta ao longo dos tempos. Nesse sentido, pressupõe um entendimento – na conjuntura do presente – de todas as implantações cumulativas realizadas por ações, construções e atividades antrópicas; a gênese do espaço – considerado de um modo total – envolve uma análise da estruturação espacial realizada por ações humanas sobre atributos remanescentes de um espaço herdado pela natureza. Por essa razão, há que conhecer o funcionamento dos fluxos vivos da natureza (perturbados, mas não inteiramente eliminados) e toda a história e formas de ocupação dos espaços criados pelo homem (AZIZ Ab'SABER, 1995, apud SCARLATO; PONTIN, 1999, p. 22).

O crescimento das cidades veio atrelado à má qualidade das moradias e a precariedade das infra-estruturas, até a ameaça a frágeis, mas importantes ecossistemas. A incorporação de novos espaços na periferia também representa uma séria ameaça às áreas de mananciais, responsáveis pela alimentação dos fluxos de córregos e rios urbanos e dos lençóis freáticos.

As chuvas que caem sobre as cidades necessitam ser drenadas de forma semelhante ao que ocorre com as chuvas que caem em uma floresta. Na floresta, a natureza se encarrega de oferecer os caminhos da drenagem. Nas cidades, ao contrário, esses caminhos foram desmantelados, substituídos por galerias pluviais subterrâneas. Várzeas foram expropriadas de seus rios para dar lugar a avenidas e edifícios. Nas cidades de países tropicais isso acarreta sérios transtornos para o cotidiano da população como os alagamentos e deslizamentos muitos comuns durante o verão, sobretudo nas cidades de médio e grande porte. No caso específico do Brasil,

[...] grandes metrópoles como Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte expandiram-se de forma desordenada sobre sua periferia, esquecendo ou procurando ignorar por conveniência a dinâmica dos solos em áreas de risco, permitindo ou tolerando assentamentos urbanos inadequados nessas áreas (SCARLATO; PONTIN, 1999, p. 11-12).

A falta de uma concepção mais orgânica desses ecossistemas cria cada vez mais, no imaginário social, a idéia de que a cidade representa a “antinatureza”. Isso, conseqüentemente, só amplia o grau de desconforto e insatisfação das populações urbanas.

Segundo Maricato (2001), o urbanismo modernista tradicional desconsiderou os aspectos naturais e nada faz crer que as atuais políticas de cunho neoliberal venham fazer. Entretanto,

[...] após os anos 70, devido à forte presença do movimento ambientalista em nível internacional, a abordagem territorial por meio de bacias começou a se impor e tudo leva a crer que sua adoção é uma questão de tempo, inclusive devido à racionalização de desastres e epidemias (MARICATO, 2002, p. 80).

A importância dos cursos d'água na formação das cidades brasileiras remonta ao seu descobrimento. No entanto, a forma como se deu a expansão das cidades e a sua relação com os seus mananciais deve ser revisto. Compreender como se deu a ocupação urbana na área de preservação do Córrego Prosa em Campo Grande – MS, requer fazer uma análise histórica de como isso ocorreu buscando respostas nas leis e diretrizes urbanas, no comportamento e nos interesses da sociedade campo-grandense.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

A julgar pelo número de pessoas que vivem em cidades, vivemos a época das grandes transformações urbanas. De fato, a população urbana mundial, e em especial a brasileira, aumentou consideravelmente nos pós-Segunda Guerra Mundial, e é justamente nas cidades dos países periféricos como o Brasil que os problemas socioambientais urbanos são mais numerosos e complexos a exemplo do que ocorre em Campo Grande, capital do Mato Grosso do Sul.

A cidade de Campo Grande, hoje com população estimada em 832.352 mil habitantes¹, surgiu na confluência do Córrego Prosa com o Segredo no final do século XIX e se expandiu no sentido norte em função da chegada da estrada de ferro em 1917 (figura 1). A expansão urbana em direção a leste sobre a bacia do Córrego Prosa, área do presente estudo, ocorreu de forma mais acelerada a partir da década de 1960, período em que se instituiu a Lei 4771/65 (Código Florestal).

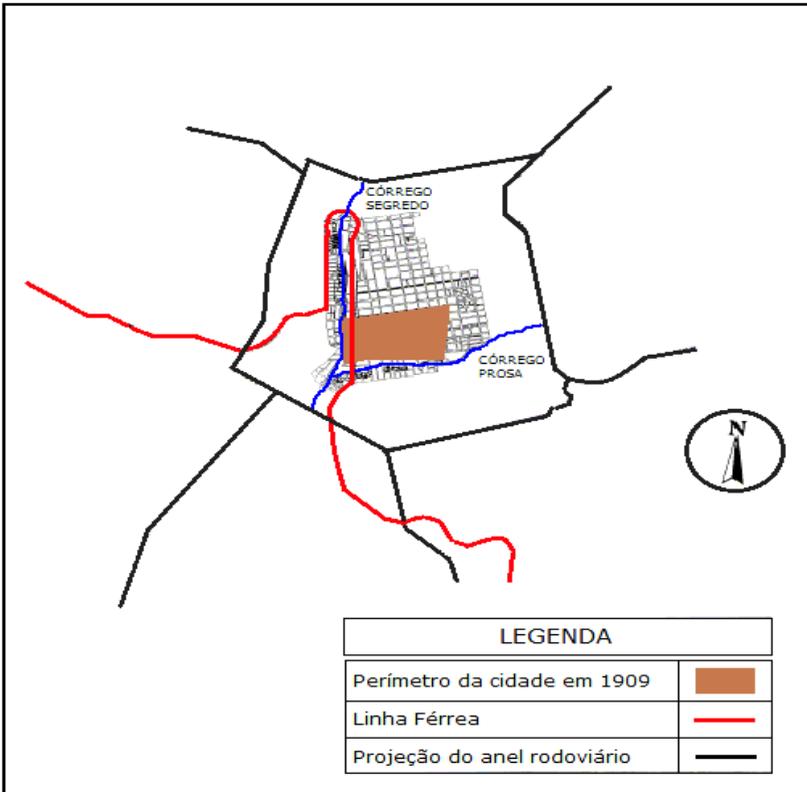


Figura 1: Campo Grande – MS em 1919

Fonte: PMCG/ARCA (2013).

O Código Florestal constitui o principal documento legal de proteção ambiental estabelecendo princípios genéricos que devem ser observados pelos Estados e municípios em suas legislações e estabelece

¹ População estimada em 2013. Fonte: IBGE. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=500270> Acesso: dez. 2013.

critérios quanto à localização e delimitação das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) nos diferentes biomas do país.

No espaço urbano, o uso adequado das APPs pode promover, além da preservação dos recursos naturais, a melhoria da qualidade de vida dos habitantes em função de outros benefícios gerados pelo equilíbrio de sua função ambiental. No entanto, o desrespeito ao Código Florestal mediante a ocupação indevida das áreas de preservação permanentes só tem agravado os problemas ambientais que se revertem em grandes prejuízos a toda a sociedade.

Para compreender os impactos ambientais observados ao longo da área de preservação permanente do córrego Prosa em Campo Grande há que se entender a atuação dos agentes sociais, políticos e econômicos na produção do espaço, uma vez que a questão ambiental não se limita apenas ao natural, mas contempla também “o social, pois, sobretudo na cidade, o ambiente não se restringe ao conjunto de dinâmicas e processos naturais, mas [envolvem as] relações entre estes e as dinâmicas e processos sociais” (SPÓSITO, 1994, p. 56).

Embora os técnicos em planejamento urbano e os pesquisadores dos meios acadêmicos enfatizarem que os Planos Diretores devem contemplar diretrizes condizentes com o meio natural (vegetação, relevo, cursos d’água, precipitação) sobre a qual a cidade está inserida e apesar dos exemplos notórios de catástrofes ambientais urbanos observados nos grandes centros como Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte, verifica-se *in loco* que em Campo Grande, a política de planejamento não difere muito da que é realizada nas demais cidades brasileiras. Isso demonstra que ainda não há uma preocupação por parte do poder público municipal em conciliar o uso e a ocupação do espaço por meio de uma política eficaz de planejamento que leve em consideração a dinâmica natural do seu sítio urbano.

1.3 JUSTIFICATIVA

De acordo com Mendonça (2000), o planejamento urbano é fruto da Era Moderna e, começa a ser posto em prática na Europa do século XIX quando a Revolução Industrial acabou gerando cidades insalubres. O apelo à qualificação estética das cidades também ganhou importância tanto quanto a busca à higienização, fator esse que pode ser considerado revelador das contradições da sociedade capitalista na organização do espaço urbano. Houve assim, a necessidade maior de organizar e planejar as cidades, a fim de criar um ambiente mais confortável e saudável que melhorasse a qualidade de vida e permitisse o pleno

desenvolvimento das atividades econômicas. Para o autor, essa concepção de planejamento vem do urbanismo modernista que estabeleceu o conceito de “cidade funcional”, criando regras para a ocupação urbana com base no zoneamento das cidades, delimitando áreas comerciais, industriais, residenciais².

Neste contexto, o rápido crescimento da cidade de Campo Grande, sobretudo a partir da década de 1960, caracterizou-se por uma lógica funcional com total deslocamento das preocupações do meio urbano com o meio físico, privilegiando a influência do mercado que ignoram as causas sociais e ambientais. Verifica-se com isso que sempre houve uma preocupação com a ocupação de solo do que com a elaboração de um efetivo Plano Diretor, como bem afirmou Pimenta (2007) ao dizer que

[...] As sucessivas administrações municipais contentaram-se em considerar os planos de ocupação do solo – nem sempre seguidos, porque sacrificados pelos interesses imobiliários – como se fossem planos diretores. Somaram-se, assim, uma frágil e mal-aplicada legislação urbanística com projetos pontuais e grandiosos, de grande impacto sobre a estrutura urbana. [...] (PIMENTA, 2007, p. 50).

Conforme exposto acima, o planejamento adotado em Campo Grande não foi diferente, ou seja, ocorreu sem uma preocupação com as áreas ambientalmente frágeis com base em interesses imobiliários que, sob a lógica capitalista, ocuparam áreas protegidas por leis. Diante de como esse processo vem ocorrendo, é pertinente fazer uma análise da expansão da malha urbana de Campo Grande sobre as áreas de preservação permanente, uma vez que a cidade vem apresentando uma rápida transformação do seu espaço urbano desde os anos de 1960 que tem repercutido negativamente sobre a natureza e a sociedade.

Essa análise se justifica uma vez que, para entendermos os problemas decorrentes da ocupação indevida das áreas de preservação permanentes (APPs), há que se compreender como essas áreas de preservação foram ocupadas e assim, propor medidas de uso e ocupação do espaço de forma menos impactante e mais condizente com os princípios humanísticos. Assim, os dados e as informações deste estudo

² De acordo com Plano Diretor vigente, a cidade de Campo Grande está dividida em onze zonas urbanas e sete regiões urbanas: Região Urbana do Centro, do Lagoa, do Prosa, do Imbirussu, do Anhanduizinho, do Segredo e do Bandeira.

são de grande interesse do poder público, planejadores e comunidade em geral, podendo servir como base na elaboração de políticas de planejamento / desenvolvimento urbano eficazes. Política essa que venha considerar os princípios da sustentabilidade, contribuindo para a redução dos impactos e uma melhor qualidade de vida.

Busca-se, também, com esta pesquisa, fornecer dados que possam auxiliar outros estudos sobre o assunto já que o tema é uma excelente oportunidade para uma interação acadêmica com outras áreas do conhecimento. Nessa ótica, vislumbra-se uma aproximação com a Geografia Urbana, a Ecologia, a Engenharia Civil, a Arquitetura, entre outras. A temática será uma ocasião favorável para praticar a interdisciplinaridade, pois as áreas de conhecimento citadas poderão ajudar na pesquisa como fonte de informação, um método de análise e de explicação.

A operacionalização do projeto é um fato exequível, considerando que existe vasta literatura sobre o assunto na Arquitetura, na Geografia, na Engenharia Ambiental e em outras áreas do conhecimento. Essas obras servirão de guia para se analisar as implicações de natureza teórica sobre cidades, meio ambiente, planejamento urbano, entre outras.

O retorno da pesquisa para a sociedade será uma grande fonte de informação, pois é uma oportunidade de demonstrar a importância do planejamento urbano atrelado às leis da natureza e da aplicabilidade do Código Florestal. Pretende-se com isso esclarecer a sociedade que a ocupação indevida³ do espaço natural para fins de expansão urbana como os loteamentos, a construção de vias em fundo de vales, a alteração do leito dos cursos d'água, entre outras obras, resultam em sérios problemas que afetam a todos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

O objetivo central desta pesquisa consiste em analisar e avaliar, por meio de estudo de caso, a degradação ambiental na zona de proteção legal do Córrego Prosa, situada numa área de ocupação urbana consolidada de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, visando propor

³ O termo ocupação indevida aqui usado, refere-se a toda e qualquer tipo de ocupação, autorizada ou não, em áreas determinadas pelas normas jurídicas como sendo de preservação permanente.

medidas de revitalização que possam amenizar os problemas existentes.

1.4.2 Objetivos específicos

Com base no objetivo geral acima exposto, a presente pesquisa tem como objetivos específicos:

a) Caracterizar o uso e ocupação do solo na zona de proteção legal do Córrego Prosa com o intuito de saber se as mesmas obedecem aos limites estabelecidos pela Lei 4771/65 do Código Florestal e a Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 74 de 06/09/2005.

b) Descrever e quantificar os fatores de degradação ambiental incidentes no Córrego Prosa.

c) Propor medidas de revitalização que possam ser empregadas na zona de proteção legal do Córrego Prosa.

2 ESCOPO CONCEITUAL

2.1 OS RIOS E AS CIDADES

Segundo Costa (2006), a história dos rios e das cidades brasileiras apresenta uma antiga relação de convivência e proximidade já que muitas delas surgiram às suas margens. Essa proximidade contribuiu para o desenvolvimento dos núcleos urbanos por meio do abastecimento público, irrigação, produção de energia, circulação de bens e pessoas além de servir como controle do território. Ao fazerem parte da paisagem urbana, os rios ficaram cada vez mais expostos aos impactos ambientais. Essa relação entre os rios e as cidades manifesta-se cada vez mais de forma conflituosa por meio de ocupações irregulares em suas margens, mudança do seu curso, canalizações, enquanto suas águas são utilizadas para fins de destinação final inadequada de resíduos sólidos urbanos e efluentes domésticos e industriais.

As consequências dessas pressões antropogênicas sobre os rios se manifestam nos mais variados tipos de impactos e também na forma de inundações periódicas que representa um movimento cíclico e pendular, das cidades invadindo o espaço de domínio dos rios e suas águas invadindo as cidades, enfatizando os antigos conflitos entre os aspectos ambientais e culturais (COSTA, 2006).

Como resultado disso tem-se a degradação e o desaparecimento de muitos rios que com isso perderam a sua essência enquanto parte do meio inserido na paisagem e como elemento responsável da qualidade de vida ambiental e humana. Essas situações ocorrem no Córrego Prosa e na sua área de preservação permanente e refletem o desrespeito com as normas ambientais, sobretudo com o Código Florestal.

Mesmo com a necessidade de recuperar os rios urbanos, as ações desordenadas de urbanização resultam de um modo geral em drásticas alterações na estrutura ambiental dos mesmos, dificultando muitas vezes a sua passagem pelo tecido urbano. Isso é perceptível em vários lugares, onde o tratamento dado aos rios pelas obras tradicionais de engenharia hidráulica consiste em retificações e canalizações e, em muitos casos, o seu desaparecimento por completo da paisagem urbana com a tamponagem (uso de laje de cobertura), conforme se observa no trecho entre a foz do córrego Prosa até o cruzamento com a rua Pe. João Cripa na cidade de Campo Grande (fotos 3 e 4).

Ao suprimi-lo da paisagem urbana, os procedimentos tomados mudam a sua fisionomia fazendo com que os rios se transformem em

equivocados sistemas de drenagem subterrânea com a finalidade de evitar as inundações, facilitar a ocupação humana (BRITO; SILVA, 2006) ou construir vias de circulação sobre os mesmos ou em suas margens, como ocorre em Campo Grande, onde a avenida Fernando Corrêa da Costa e o seu prolongamento, ora margeia o córrego Prosa, ora está assentada sobre o seu curso (fotos 3 e 9).

Para um rio exercer a sua função primordial de artéria do tecido urbano, devem ser eliminados alguns obstáculos derivados de uma visão reducionista, que atribuem aos rios apenas a função de estrutura para o saneamento. Entre esses obstáculos estão as ações que visam revestir o seu leito com concreto e substituir as margens vegetadas por vias asfaltadas. Em vários países, essas ações estão sendo refutadas não só pela fragilidade social e ambiental que causam, mas também pela pouca eficiência no controle das inundações (COSTA, 2006).

Além disso, essa forma equivocada de tratar os rios urbanos produzem conseqüências nefastas na disponibilidade e qualidade das águas, desconsiderando que desenvolvimento econômico, qualidade de vida e recursos hídricos são interdependentes. A produção econômica, a vida urbana e as condições de saúde humana dependem diretamente da qualidade da água e do ambiente que o cerca. Quando este recurso natural não é disponibilizado em boas condições para a população, há um aumento no quadro de mortalidade infantil, na redução da expectativa de vida, refletindo em altos custos para o sistema de saúde além de queda e encarecimento do custo de produção de bens e serviços.

Apesar do enorme desafio para os gestores públicos, esses problemas enfatizam a necessidade da inclusão, na pauta das políticas públicas e do planejamento, do tema **gestão de recursos hídricos**, onde se possa incluir também a recuperação da qualidade dos rios urbanos. Esse planejamento pressupõe uma mudança na forma de tratar o rio que deixa de ser um local de descarte e transporte de águas pluviais e esgoto para se tornar num espaço ecológico integrado à cidade e à vida urbana.

Não obstante está em tramite no Congresso Nacional a discussão sobre a reforma da Lei n° 4771⁴ mais conhecido como Código Florestal

⁴ O referido código, instituído pela Lei n° 4771 de 15 de setembro de 1965 constitui o principal documento legal de proteção das florestas, tendo sido estabelecido com base na Constituição de 1946. Trata-se de um documento legal que estabelece princípios genéricos que devem ser observados pelos Estados em suas legislações próprias. Esta lei estabelece que as formações vegetais existentes no Brasil são bens de interesse comuns a toda sociedade, sendo submetidos, portanto, a restrições quanto ao uso e direito das propriedades. O referido código estabelece ainda critérios quanto à localização e delimitações das Áreas de Preservação Permanente aos diferentes biomas do país.

promulgado em 15 de setembro 1965. No cerne das discussões estão as APPs (Áreas de Preservação Permanentes)⁵ situadas tanto em áreas urbanas quanto rurais, sobretudo o seu artigo 2º que aborda os limites e as áreas que devem ser preservadas. Vários segmentos da sociedade como ambientalistas, produtores rurais, juristas e pesquisadores das mais variadas áreas do conhecimento estão envolvidos, visto que se trata de um assunto de interesse de todos.

Entretanto, a história do processo de produção do espaço urbano e do seu impacto sobre os recursos naturais e sobre a qualidade dos assentamentos humanos evidencia as dificuldades da articulação da temática ambiental e urbana nesse processo. Ao mesmo tempo, observa-se sua convergência no sentido da sustentabilidade, o que se expressa na necessidade do planejamento e da gestão⁶ urbana para minimizar ou evitar os impactos negativos da urbanização e na importância de se avaliar a efetividade dos instrumentos de gestão ambiental na prática das políticas urbanas.

A temática ambiental da sustentabilidade se coloca a partir da década de 1960/1970 como um limite à racionalidade produtiva num mundo dominado e codificado pelas leis da economia diante dos conflitos recentes em torno da apropriação social da natureza. Como resultado vemos o surgimento de movimentos sócio-políticos preocupados com a relação sociedade natureza, num cenário de conflitos, onde a responsabilidade pela busca de soluções menos impactantes cabe tanto ao Estado como a toda sociedade.

2.2 A PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL

A questão ambiental, como problema constituído socialmente, remonta ao final do século XIX, mas foi após a Segunda Guerra Mundial que a humanidade percebeu que os recursos naturais poderiam se esgotar e que seu uso incorreto poderia representar o seu fim. A partir de então, algumas transformações no comportamento da sociedade e na organização

⁵ Este termo será melhor desenvolvido no sub-capítulo “As Áreas de Preservação Permanente”, mais adiante.

⁶ Apesar de muito próximos, vistos como sinônimos em algumas situações, estes conceitos são distintos e complementares. Segundo SOUZA (2002) planejamento e gestão não são termos intercambiáveis, por possuírem referenciais temporais distintos e, por conseguinte, se referirem a diferentes tipos de atividades. O planejamento é a preparação para a gestão futura, e a gestão é a efetivação, ao menos em parte (pois o imprevisível e o indeterminado estarão sempre presentes), das condições que o planejamento realizado no passado ajudou a constituir. Longe de serem concorrentes ou intercambiáveis, planejamento e gestão são distintos e complementares.

política e econômica de vários países começaram a acontecer. O marco principal das discussões acerca dos problemas ambientais se deu a partir da Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo (Suécia) no ano de 1972, pela ONU – Organização das Nações Unidas. Desde então, a inserção da discussão ambiental nos demais aspectos da sociedade passou a ser mais constante.

Vinte anos depois, diante do aumento dos problemas ambientais em todo o mundo, a ONU realizou, em 1992 uma nova Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro, Brasil – também conhecida como ECO-92 – para debater os rumos do desenvolvimento social e econômico para o século vindouro. Este encontro culminou num plano de metas e ações (Agenda 21) a serem seguidas pelas nações signatárias.

No Brasil, a elaboração e a implementação de políticas públicas com caráter marcadamente ambiental, se deu especialmente a partir da década de 1970, quando aumenta a percepção de que a degradação dos recursos naturais do planeta poderiam ter efeitos irreversíveis.

O processo de degradação no país tornou-se mais intenso a partir dos anos trinta do século XX, quando criou-se programas políticos voltados para o rápido desenvolvimento econômico do país, abrangendo o setor do extrativismo, hidrelétrico, industrial e agropecuário. A partir de meados do século XX a situação se agravou dado o rápido processo de urbanização, quando as cidades passaram a crescer de forma exponencial em razão das migrações oriundas do campo e do elevado crescimento vegetativo.

Segundo Fernandes (2002) essa situação alarmante colocou em foco a discussão sobre o meio ambiente urbano, o que é necessário e urgente considerando que mais da metade da população brasileira estão vivendo atualmente nas cidades. Segundo este mesmo autor, o modelo urbano industrial “provocou mudanças sócio espaciais drásticas no Brasil, bem como conseqüências ambientais muito graves, cujas implicações podem ser tecnicamente comparadas aos efeitos das grandes catástrofes naturais” (FERNANDES, 2002, p. 244).

Isso prova que o processo de urbanização no Brasil ocorreu a partir de um planejamento inadequado gerando um crescimento desordenado, acompanhado da falta da infra-estrutura capaz de garantir a mínima qualidade ambiental. Para Mota (1999), “o aumento da população e a ampliação das cidades deveriam ser sempre acompanhados do crescimento de toda a infra-estrutura urbana, de modo a proporcionar aos habitantes uma mínima condição de vida.” Ainda segundo ele, “a ordenação deste crescimento faz-se necessária, de modo que as influências que o mesmo possa ter sobre o meio ambiente não se tornem prejudiciais aos habitantes.”

(MOTA, 1999, p. 17).

Com base nestas transformações socioeconômicas pelas quais o país vem passando nas últimas décadas com efeitos negativos sobre o meio ambiente, que a atual Constituição Federal, promulgada em 1988, determinou também aos Municípios competência para legislar sobre o meio ambiente juntamente com a União, os Estados e o Distrito Federal.

Neste sentido, muitas leis, resoluções e decretos foram criados nos três níveis de poderes (federal, estadual e municipal) destinadas à proteção, preservação e conservação do meio ambiente almejando a busca pela melhoria na qualidade de vida de todos. Em Campo Grande, vários dispositivos legais que trata da questão ambiental fizeram parte da ordenação do seu espaço urbano sendo que o mais antigo remonta ao início do século XX como o primeiro Código de Postura e de Obras de 1905 até o atual Plano Diretor que data de 2006, conforme pode ser visto no tópico 2.4 desta dissertação.

2.3 PLANO DIRETOR E MEIO AMBIENTE

Segundo Villaça (2004), o direito urbanístico e o planejamento urbano se apresentam como uma forma ideológica de dominação ao propiciar a valorização imobiliária, preservar o lugar das classes dominantes no espaço urbano e, principalmente, ocultar as verdadeiras origens dos problemas sociais que se manifestam na produção desse espaço.

Neste sentido, a elaboração do Plano Diretor só poderá ser “executado por quem tem boas idéias, tem base científica” o que lhe confere ser um instrumento tecnicamente correto. “É o plano discurso que se satisfaz com sua própria verdade e não se preocupa com sua operacionalização e sua exequibilidade. Sua verdade bastaria.” (VILLAÇA, 2004, pg. 204).

De acordo com Lucas (2009), esses planos, compostos por diagnósticos técnicos bem embasados,

eram utilizados para tentar justificar para a sociedade os motivos da falta de solução dos problemas urbanos, disseminando a idéia do caos urbano, do crescimento descontrolado, e da necessidade do planejamento. Muitas diretrizes eram apresentadas, mas esses planos não eram elaborados para serem executados, pois faziam parte de um discurso ideológico necessário para garantir a hegemonia (LUCAS, 2009, p. 72).

Isso deixa claro que os planos diretores não propunham soluções adequadas de serem executadas, já que não era essa a sua verdadeira intenção⁷. No entanto, a partir da criação do Estatuto da Cidade em 2001, em que determina a obrigatoriedade da participação da sociedade na elaboração dos planos diretores, observa-se uma pequena mudança nas medidas contidas nos planos de forma que os mesmos possam ser colocados em prática.

É importante compreender também como a questão ambiental, assim como a forma de utilização e construção do significado de meio ambiente é tratada pelo Estado e nos debates políticos da cidade pelos diversos atores que compõem a sociedade.

Da mesma forma que o discurso da sustentabilidade tem sido apropriado por diversos grupos para fins muitas vezes antagônicos, o conceito de meio ambiente pode ser utilizado para a defesa de interesses diversos no processo de produção do espaço urbano.⁸

Assim, os conflitos de uso do solo urbano são redefinidos pela inclusão de uma variável ambiental que passa a ser o campo de batalha para onde se desloca a luta quanto à ocupação e uso do solo urbano. “Isso desempenha um papel fundamental na caracterização ‘local’ do meio ambiente como problema social, que assume a forma de redefinição de outros conflitos e problemas urbanos” (FUKS, 2001, pg. 96).

Buscando demonstrar como o discurso ambiental e a legislação de proteção ambiental são utilizados para a resolução de conflitos urbanísticos entre os diversos atores, citamos como exemplo o processo de regularização fundiária de um loteamento onde há a recusa em conceder o título de posse aos moradores, pois essa ação seria danosa ao meio ambiente ao infligir interesses coletivos, ou por estarem correndo risco de vida, quando na verdade esses loteamentos clandestinos estão localizados em áreas de expansão da elite e dos investimentos econômicos.

⁷ Além dos Planos Diretores, podemos citar os antigos Códigos de Posturas Municipais, definindo padrões de uso e ocupação do solo, as leis de zoneamento, criadas não para regular a cidade como um todo, mas para proteger a ‘cidade da classe dominante’ e seus bairros residenciais, e as leis de parcelamento do solo como parte do mesmo discurso ideológico. O cerne dessas leis é a ideologia da regulação em detrimento da habitação de interesse social (BERÉ, 2005, apud LUCAS, 2009, p. 72-73).

⁸ Segundo Fuks (2001) o caráter universal do conceito de meio ambiente é muitas vezes questionado por diversos autores. Essa suposta universalidade, na realidade, manifestaria o projeto de um determinado grupo social visando tornar universal seus valores e interesses, sendo, portanto, uma construção ideológica.

Os conflitos ambientais tratam, antes de tudo, “de uma luta em torno do uso do solo urbano, na qual estão em disputa valores e princípios de diversas ordens, como a qualidade de vida e o direito à moradia” (FUKS, 2001, p. 217).

Além desses exemplos podemos citar a questão do tratamento dado às APPs urbanas como parte desse discurso ambiental para legitimar a resolução de conflitos urbanísticos originados na disputa de diversos atores pelo solo urbano.

Se por um lado as ocupações irregulares localizadas nessas áreas são alvo de ações judiciais visando a remoção das famílias norteadas pela necessidade de defender o meio ambiente e minimizar impactos ambientais, o mesmo não pode ser dito sobre as intervenções públicas (obras que ocasionam grandes impactos sobre o meio ambiente) como a implantação de sistema viário às margens dos cursos d’água ou a canalização de córregos como vem ocorrendo em muitas cidades, inclusive Campo Grande-MS.

Segundo Maricato (2011), o que ainda se vê é a ampliação das marginais com base no modelo rodoviarista. “Ocupar margens dos rios quando estas deveriam dar vazão às cheias do período das chuvas é, como sabemos, contribuir com a insustentabilidade urbana.”

As obras de drenagem oferecem um exemplo dos erros de uma certa engenharia que ao invés de resolver, cria problemas. Durante décadas as empreiteiras se ocuparam em tamponar (canalizar) córregos e construir avenidas sobre eles, impermeabilizando o solo e permitindo que as águas escoassem mais rapidamente para as calhas dos rios. Agora, quando se trata de reter a água, surge a “moda” dos piscinões. Um mal necessário mas que não passa de paliativo já que o solo continua a ser impermeabilizado e a sua ocupação descontrolada (MARICATO, 2011).⁹

Podemos dizer que a associação entre degradação ambiental e assentamentos informais em áreas protegidas é prática comum no discurso ambiental veiculado na mídia, mas essa associação não é tão imediata quando se trata de empreendimentos envolvendo interesses

⁹ Disponível em: <http://carosamigos.terra.com.br/index/index.php/correio-caros-amigos/1353-as-tragedias-urbanas-desconhecimento-ignorancia-ou-cinismo> Publicado em: 17 jan. 2011. Acesso em: nov. 2011.

econômicos de grupos com maior poder aquisitivo.

Qualquer análise superficial das cidades brasileiras revela essa relação direta entre moradia pobre e degradação ambiental. Isso não quer dizer que a produção imobiliária ou que o Estado, através da produção do ambiente construído, não causem danos ao meio ambiente. São abundantes os exemplos de aterramento de mangues em todo o litoral do país para a construção de condomínios de lazer. Ou poderíamos citar as indefectíveis avenidas de fundo de vale com canalizações de córregos tão ao gosto dos prefeitos municipais e de uma certa engenharia 'das empreiteiras' (...) (MARICATO, 2003, p. 160).

Essas intervenções públicas em áreas protegidas, como por exemplo, a implantação de avenidas de fundo de vale, não tem o mesmo tratamento dado aos assentamentos informais localizados nas áreas de proteção. Isso demonstra a utilização de uma matriz discursiva construída para legitimar a desocupação dessas áreas, fazendo com que a legislação ambiental seja apropriada pela mesma lógica ideológica.

Outro aspecto importante é o papel que a mídia dá aos programas do governo. Em muitos casos, ao realçar as obras feitas pelos governos tanto federal, como estadual e municipal, cria-se um consenso, principalmente entre os menos favorecidos, de que os problemas ambientais que ocorrem no meio urbano são causados pela ação da natureza.

Um desastre ambiental (deslizamentos de encostas ou inundações) exprime a materialização da vulnerabilidade social, ou seja, está intimamente conectado com o crescente processo de subdesenvolvimento e marginalização social. No entanto, as famílias que vivem em áreas de risco percebem os eventos como uma ameaça, porém, não costumam atribuir seus impactos a fatores sociais. Isso é comum com as enchentes, pois apesar de habitarem as áreas de planície de inundação dos rios, costuma atribuir a inundação de suas moradias a força da natureza e não a forma de ocupação do espaço.

Afora esses posicionamentos, os impactos podem ser evitados ou ao menos minimizados mediante um processo eficaz de planejamento urbano. De acordo com Branco e Rocha (apud MOTA 1999) caminha-se para a utilização do planejamento urbano de forma integrada em termos ecológicos, físico-territoriais, econômicos, sociais,

administrativos, abrangendo as partes, os elementos e o todo de um sistema ou ecossistema cuja concepção está associada à idéia de desenvolvimento sustentável.

De acordo com o planejamento urbano integrado é necessário agir visando à preservação ambiental, pois é mais correto e econômico evitar os males gerados pela urbanização ao invés de corrigi-los *a posteriori*. Com isso, entende-se a necessidade de considerar as questões ambientais na tomada de decisões relativas ao planejamento urbano. A elaboração do plano diretor é um instrumento fundamental para reverter este quadro de crescimento urbano desordenado e dilapidador do meio ambiente, e tão importante quanto a sua elaboração, é colocar em prática as suas diretrizes tendo a sociedade no papel de seu principal agente fiscalizador.

Com base nisso que a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 182 determinou que toda cidade, com população acima de 20.000 habitantes tem que ter, a partir de 2006, um plano diretor. Este plano é um instrumento básico da política municipal de desenvolvimento e expansão urbana, que tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Trata-se, portanto de um instrumento definidor das diretrizes de planejamento e gestão territorial urbana mediante o controle do uso, ocupação, parcelamento e expansão do solo urbano. Além desse conteúdo básico, é comum a inclusão nos planos, diretrizes sobre habitação, saneamento, sistema viário e transportes urbanos.

Na verdade, diretrizes e prioridades para o crescimento e expansão urbana sempre existiram, com ou sem plano diretor. A grande diferença é que a partir de então as normas deveriam se tornar públicas e não mais baseada num jogo de interesses de grupos hegemônicos. Portanto, o plano diretor é um instrumento eminentemente político com o objetivo de dar transparência e democratizar a política urbana, ou seja, deve ser antes de tudo, um instrumento de gestão democrática da cidade (BRAGA, 2001). Neste sentido destacam-se dois aspectos importantes: dar transparência à política urbana ao tornar públicas as diretrizes e prioridades do crescimento da cidade para a crítica e avaliação dos agentes sociais, e permitir a participação democrática de representantes da sociedade para garantir a transparência na elaboração das regras do plano e propiciar a sua efetiva implementação¹⁰.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente compete também ao

¹⁰ Segundo Braga, R. (2010), esse é um dos grandes problemas dos planos diretores que são abandonados após serem aprovados ou sequer chegam a aprovação na Câmara Municipal.

plano diretor, estabelecer diretrizes para o desenvolvimento ‘sustentável’ das cidades ao promover o ordenamento do território aperfeiçoando a regulação do uso e da ocupação do solo urbano, contribuindo para a melhoria das condições de vida da população, considerando a promoção da equidade, eficiência e qualidade ambiental, bem como promover o desenvolvimento institucional e o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão democrática da cidade, incorporando no processo a dimensão ambiental urbana e assegurando a efetiva participação da sociedade.

Quanto às diretrizes para o desenvolvimento ‘sustentável’ das cidades as Áreas de Preservação Permanentes constituem-se em instrumentos utilizados pelo Poder Público com objetivos específicos de preservar o meio ambiente de uma parte do território. Quando da sua criação, quis-se resguardar diretamente a flora, a fauna, os recursos hídricos e os valores estéticos, de maneira a garantir o equilíbrio do meio ambiente e a conseqüente manutenção da vida humana e da qualidade de vida do homem em sociedade, deixando determinadas áreas a salvo do desenvolvimento econômico e da degradação, posto que as florestas e demais formas de vegetação guardam íntima relação com os elementos naturais citados.

No espaço urbano, o uso adequado das APPs pode promover, além da preservação dos recursos naturais, a melhoria da qualidade de vida dos habitantes, em função de outros benefícios gerados pelo equilíbrio de sua função ambiental.

Segundo Bueno (2008), uma das formas mais promissoras para a incorporação da complexidade da dinâmica urbana e periurbana em políticas de recuperação da qualidade ambiental é o desenvolvimento de planos de ação por microbacias. Para a autora, a bacia hidrográfica como unidade de recorte espacial do planejamento

constitui-se em elemento fundamental do manejo e gestão ambiental dos recursos naturais, por integrar o solo e a água, essenciais para a sustentação e manutenção da vida. É o território onde é possível estabelecer as inter-relações dos elementos constituintes da paisagem (clima, solo, vegetação) e os processos que atuam na sua esculturação (sol, chuva e vento) (BUENO, 2008, p. 109).

Neste sentido, a bacia hidrográfica constitui-se em um elemento estruturador para projetos de drenagem e de esgotos incorporando tanto as áreas consolidadas, como as áreas periurbanas e as rurais de um

município ou metrópole, possibilitando uma visão abrangente e integrada dos problemas, atores e soluções.

O planejamento e a gestão ambiental¹¹ tanto municipal quanto regional apoiados na bacia hidrográfica são capazes de detectar e dar respostas adequadas a diferentes situações socioambientais existentes no território, conforme os diferentes trechos da bacia. Nelas é possível encontrar desde nichos ecológicos preservados, atividades agropecuárias, atividades dispersas de apoio aos centros urbanos, até áreas urbanas de grande densidade. Cada um desses compartimentos pode ter áreas contaminadas e degradadas que necessitam diferentes ações. O aprimoramento da gestão ambiental nos níveis municipais, com maior rigor e capacitação, permite que se obtenha melhora do meio ambiente (BUENO, 2008).

O plano diretor do município não deve estar voltado somente para a sua realidade política, social e econômica, mas deverá levar em conta o ecossistema do qual faz parte, principalmente a bacia e sub-bacia hidrográfica em que o município está inserido e, neste caso, o plano diretor deve se adequar às diretrizes do plano da bacia hidrográfica.

A mudança de século trouxe consigo, em todos os continentes, novas visões para o tratamento da água no meio urbano, visando seu manejo sustentável. Essa visão ambiental supera a visão higienista, que vê como principal solução o afastamento da água com a canalização dos córregos e aterramento de nascentes. As soluções contemporâneas procuram reter e armazenar as águas da chuva, para retardar os picos de vazão e promover a infiltração da água no solo. Em muitas cidades dos países desenvolvidos e mesmo em algumas do capitalismo periférico, já se executam obras como a descanalização de córregos e a redução do nível de impermeabilização do solo visando maior grau de renaturalização do tecido urbano (BUENO, 2008).

Entretanto ainda há muito que fazer. As legislações urbanísticas devem e tem por obrigação exigir maior permeabilidade e retenção das águas pluviais nos lotes e pontos estratégicos do sistema de drenagem, como forma de controlar os picos de cheia causados por chuvas intensas. A construção de piscinões, a exemplo do que é feito em São Paulo e outras grandes cidades do mundo é louvável, mas torna-se uma

¹¹ Para Souza (2000), a gestão ambiental deve ser entendida como o conjunto de procedimentos que visam conciliar desenvolvimento e qualidade ambiental. A gestão ambiental encontra na legislação e na política ambiental seus instrumentos, sempre com a participação da sociedade gerando suas ferramentas de ação. Assim, a gestão pode ser entendida como a prática do planejamento, devido aos elementos contidos dentro de um sistema de gestão.

medida paliativa e sem resultado concreto se não levar em consideração outros aspectos estruturais, como bem salientou Maricato (2011).

Nas áreas urbanas com microbacias totalmente alteradas e com redes hídricas deterioradas são necessárias obras de intervenção na rede de drenagem, coleta e tratamento dos esgotos, remoção de resíduos sólidos, dragagem, manutenção da mata ciliar ou, quando da sua ausência, reflorestamento, sem que se impeça a instalação nestes locais de equipamentos urbanos como, por exemplo, para esporte e lazer. As faixas marginais ao longo dos cursos d'água (rios, córregos e lagos)¹² têm grande valor paisagístico, sendo propícias ao lazer, descanso e esporte. Portanto, nem sempre uma faixa de vegetação fechada é funcional e adequada no tecido urbano.

Contudo, há a necessidade de superar a visão de que o melhor lugar para avenida é o fundo do vale (que popularizou as avenidas marginais) e recuperar a capacidade de convívio com a rede hidrográfica. Essas faixas marginais aos cursos d'água passam a ter reconhecidos seus valores funcionais, sanitários, sociais e ambientais de forma integrada no meio urbano.

Os fundos de vale urbanos precisam ser estudados para elaboração de projetos de intervenção que tragam maior equilíbrio entre a recuperação e conservação ambiental e a funcionalidade urbana, em relação à mobilidade, salubridade e risco. No Brasil, o Código Florestal de 1965 apresenta uma visão simplificadora da questão, ao tratar da mesma forma os fundos de vale, tão diferentes conforme os biomas, assim como quanto ao grau de integração com as atividades humanas, especialmente nas cidades.

Essas ações – de recuperação ambiental associadas à complementação da urbanização – são necessárias para garantir certa equalização da oferta de infra-estrutura e serviços, qualidade de vida e conforto às diferentes classes sociais. Isso só será possível se, além de colocar em prática os exemplos acima citados houver também uma mudança no comportamento cultural e político. Leis, normas, diretrizes e dinheiro existem. O que falta é um compromisso político e social das autoridades públicas e também da sociedade em geral que só sabe cobrar e reclamar sendo que muitas vezes ela é leniente e responsável pelas mazelas nas cidades.

¹² A legislação define faixas marginais ao longo dos cursos d'água com base na sua largura sem levar em consideração a extensão e forma da bacia, do talvegue, do leito maior, do bioma e de estar ou não em área urbana ou rural.

2.4 PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO DE CAMPO GRANDE – MS: LEGISLAÇÃO E PROTEÇÃO AMBIENTAL

Quanto aos subsídios legais, que de uma forma ou de outra asseguram amparo e/ou bem estar aos cidadãos, o município de Campo Grande possui aparato técnico através de leis, códigos e normas, que auxiliam o poder público instituído, oferecendo aos munícipes, se aplicados esses referenciais, um meio ambiente equilibrado.

Partindo da Constituição Federal promulgada em 06 de outubro de 1988, o Cap. II da Política Urbana, artigos 182 e 183, afirma que dentro da “política de desenvolvimento urbano” o poder público deve “garantir o bem estar de seus habitantes” e que o Plano Diretor “é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.”

O Código Florestal, Lei nº 4771 de 15 de setembro de 1965 no seu artigo 2º, alíneas “a”, “b” e “c”, norteiam que são áreas consideradas de preservação permanente as florestas e demais formas vegetais natural situadas “ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água, ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais, nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados ‘olhos d’água’”.

As margens e as nascentes que formam o Córrego Prosa em Campo Grande, não podem estar alheias a esta determinação, pois a manutenção da mata ciliar visa diminuir os efeitos de possíveis erosões, assoreamentos e enchentes além de assegurar condições de bem estar público como preconiza o art. 3º do Código Florestal, se estas forem declaradas por ato do poder público. No entanto, o que se constata na maior parte ao longo das margens do Córrego Prosa é a total ausência da mata ciliar nativa que foi retirada ou substituída com a expansão da cidade. A vegetação que existe em alguns trechos não passa de algumas poucas árvores esparsas com mera função estética.

Com o regulamento dos art. 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, em 10 de julho de 2001, foi promulgada a Lei Federal 10.257, denominada Estatuto da Cidade¹³ “que estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem estar dos cidadãos, bem como o equilíbrio ambiental.” No cap. I das Diretrizes Gerais, destacamos o artigo 2º:

¹³ Mais informações sobre o Estatuto da Cidade no item 2.5 dessa Dissertação.

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

g) a poluição e a degradação ambiental;

XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído [...]

No cap. II Dos Instrumentos da Política Urbana, Seção I, art. 4º para fim desta lei, serão utilizados entre outros instrumentos

III – planejamento municipal, em especial:

a) plano diretor;

b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;

c) zoneamento ambiental; [...]

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 303, de 20 de abril de 2002, “Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de área de Preservação Permanente” baseada nas necessidades de regulamentar o art. 2º da Lei nº. 4.771, de 5 de abril de 1965, conforme considerações legais assumidas pelo Brasil perante convenções internacionais.

Quanto à Constituição Estadual de 5 de outubro de 1989, no Cap. VIII Do Meio Ambiente e Cap. X Dos Recursos Hídricos, está respaldada o direito de um ambiente sadio e a gestão das águas para maior racionalização deste recurso, assim como sua proteção e defesa (MATO GROSSO DO SUL, 1989, p. 67 e 71).

A Lei Orgânica do Município de Campo Grande de 1990, Título V, Cap. III, Seção II do Meio Ambiente, art. 131, preconiza o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado com base numa política preservacionista de valorização dos ecossistemas locais e da utilização racional e sustentada dos recursos naturais com base nas seguintes medidas:

II – A conservação das áreas cobertas com vegetação nativa que protegem os cursos d’água e suas nascentes;

V – Plano Diretor de Águas Superficiais e Subterrâneas [...];

VI – O zoneamento de áreas urbanas inundáveis, com restrições a edificações naquelas sujeitas a inundações freqüentes;

VII – A implantação de matas ciliares dos cursos d’água, ao redor de lagos e lagoas naturais ou artificiais [...];

Apesar desse arcabouço jurídico que versa sobre o meio ambiente nas três esferas do poder desde a década de 1960, a preocupação ambiental é de longa data uma constante nas peças jurídicas que orientam a cidade. Desde o início do século XX, Campo Grande teve a organização do seu espaço urbano estabelecidos em normas e regulamentos que ditaram os rumos da cidade. A primeira lei municipal que faz referências a temas da urbanização foi o Código de Posturas e de Obras da Vila de Campo Grande de 1905.

No seu Cap. 12 Das Disposições Gerais, art. 49 “É proibido cortar árvores nas proximidades das vertentes ou correntes d’água que estejam em terreno próprio, bem como abrir poços ou cisternas de profundidade tal que possa causar a extinção das mesmas vertentes ou correntes d’água.” O Código tratava ainda de outros assuntos como saneamento, limpeza urbana, localização das edificações e tamanho dos lotes.

Em 1909 é feita a primeira planta urbana da cidade pelo engenheiro agrônomo Nilo Javary Barém. Essa planta é o primeiro Plano Urbanístico de Campo Grande e tinha como característica principal a regularidade da malha urbana, usando a trama ortogonal, com uma grande avenida central, evidenciando a utilização do traçado das cidades europeias do século XIX (ARRUDA, 2012), e já no ano seguinte, 1910, foi feito o rossio (perímetro urbano) da cidade pelo engenheiro militar Themistocles Paes de Souza Brasil, com 6.540 hectares o que corresponde aproximadamente a 18% do atual perímetro urbano quando a cidade tinha apenas 1.200 habitantes (ARRUDA, 2012).

Em 1921, foi aprovado um novo Código de Posturas com uma diversidade muito grande de assuntos, extremamente detalhados em seus mais de 500 artigos. Neste documento, observa-se a preocupação com a arborização das ruas, praças e avenidas além de não permitir a ninguém cortar, podar ou maltratar as árvores nas vias públicas e estradas além de tornar inalienáveis as terras nas imediações das nascentes dos córregos.

Essas primeiras leis tratavam das questões ambientais de forma generalizada sem entrar no mérito da questão quanto à ocupação de fundos de vale. Foi somente a partir da década de 1930 com a elaboração do primeiro plano diretor de Campo Grande, pelo escritório de Saturnino de Brito, é que surgem leis específicas quanto ao tema.

O referido escritório de engenharia foi escolhido para elaborar o primeiro plano diretor da cidade no ano de 1937 com base na questão do saneamento, pois a cidade necessitava com urgência de uma ampliação da rede de abastecimento d’água, sistema de coleta e tratamento de

esgoto além de resolver problemas de drenagem urbana.¹⁴

Contudo, as mudanças e oscilações mundiais das taxas de juros bancários, em função da Segunda Guerra Mundial, o plano só se converteu em Decreto-Lei em 31 de janeiro de 1941 quando então pode sair do papel¹⁵. No tocante as questões ambientais, o plano estabelecia a retificação dos córregos Prosa e Segredo nos trechos convenientes, bem como o uso e a conservação dos terrenos de brejos marginais aos mesmos; a implantação da rede de esgoto e o escoamento das águas pluviais; a adução da água para abastecimento em uma das nascentes do córrego Prosa, conhecido como Desbarrancado¹⁶; e, para os loteamentos novos, exigia-se 20% da área total para praças e jardins.

Entre as novidades do plano, estava a divisão da cidade em cinco zonas de uso com normas para as atividades e a ocupação do solo. Para esta pesquisa merece destaque a Zona Industrial. Compreendia as ruas mais antigas da cidade (atual 26 de Agosto, Barão de Melgaço e Joaquim Murтинho), às margens do córrego Prosa, onde havia terrenos brejosos e de difícil construção naqueles tempos. Nessa região havia pequenas fábricas e olarias de tijolos sendo permitido ocupar 70% do terreno, pois os lotes eram maiores por conta da sua profundidade até o córrego.

Em 1965, pela lei legislativa nº 26 de 31 de maio de 1965, Campo Grande passa a ter um novo Código de Obras e Posturas. Em seus 468 artigos, a questão ambiental é tratada de forma superficial. As únicas referências dizem respeito às áreas de recreação que deveriam obedecer ao índice de 16% de área verde por habitante do futuro loteamento e, no artigo 377 dos aspectos paisagísticos e históricos da cidade, determinava a elaboração do plano de embelezamento e preservação.

No final da década de 1960, o município de Campo Grande contratou a empresa Hidroservice Consultoria para elaborar um novo plano diretor, conhecido com Plano Diretor de Desenvolvimento

¹⁴ Na virada da década de 1950 para a década de 1960, o escritório de Saturnino de Brito mais uma vez foi chamado para dar continuidade aos trabalhos de saneamento.

¹⁵ O plano perdurou como norma urbanística até 1965 quando uma nova lei municipal, a de nº 26 de 31 de maio de 1965, com 468 artigos, foi aprovada. Fonte: ARRUDA, Ângelo. O primeiro plano diretor de Campo Grande e o papel do escritório Saturnino de Brito em 1939. Disponível em: <http://vitruvius.es/revistas/read/minhacidade/02.019/2068> Acesso em: ago. 2011.

¹⁶ A área adquirida pela municipalidade nos anos 40 está, hoje, dentro da reserva ecológica do Parque Estadual do Prosa. Existe no local uma pequena barragem construída em 1944, formando um pequeno lago.

Integrado (PDDI) que virou lei municipal nº 1429 de 29 de janeiro de 1973. O PDDI traçou um extenso diagnóstico da cidade em todas as áreas da administração e deu diretrizes para várias obras que foram realizadas ao longo dos anos. Segundo constatação dos estudos feitos, um dos graves problemas de Campo Grande à época eram os enormes espaços vazios existentes. “As deficiências da legislação vigente quanto a loteamentos decorrem basicamente do fato de não inserir em um plano geral de uso do solo e de permitir loteamento em uma área excessivamente grande” (HIDROSERVICE. Plano de Desenvolvimento Integrado, 1969. Vol. II, parte 2, cap. 01, 2.1.3).

Contudo, os estudos constaram ainda que a cidade não ressentia de áreas verdes dada a abundância de lotes e glebas vagas, sobretudo nas áreas de várzeas (HIDROSERVICE. Plano de Desenvolvimento Integrado, 1969. Vol. II, parte 2, cap. 02, 2.2.24).

Quanto às águas superficiais, os estudos da Hidroservice constataram problemas sanitários e de intensa poluição nos córregos Prosa, Segredo e Anhanduí, vários pontos de inundações no córrego da Maracaju¹⁷ e, no bairro Santo Antônio, a existência de alagadiços devido o afloramento do lençol freático. De acordo com os estudos, esses problemas estavam relacionados à falta de um plano geral de traçado e de desenvolvimento dos cursos d’água de fundo de vale¹⁸.

“[...] é necessário a elaboração de um plano geral, do qual conste fundamentalmente o estudo de avenidas de fundo de vale (...). Assim, os córregos devem ser retificados¹⁹ (e não simplesmente limpos), acompanhando de preferência o eixo das avenidas das quais tem que se ajustar ao sistema viário da cidade”²⁰. (HIDROSERVICE. Plano de Desenvolvimento Integrado, 1969. Vol. III, cap. 03, 4.3.10).

¹⁷ Na época o Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) realizava a canalização do córrego da Maracaju e também já havia executado a desobstrução do leito dos córregos Segredo e Prosa, aumentando a capacidade de vazão que havia se tornado insuficiente (HIDROSERVICE. Plano de Desenvolvimento Integrado, 1969. Vol. III A, cap. 03, 4.3.2).

¹⁸ Para a Hidroservice, as obras que vinham sendo realizadas limitavam-se apenas à melhoria do escoamento da água não tirando proveito urbanístico que visasse a melhoria do sistema viário concomitantemente à solução dos problemas sanitários.

¹⁹ O plano sugeria tipos de canais que deveriam substituir alguns córregos na zona mais edificada, entre eles, o córrego Prosa da sua foz até a confluência com o córrego Sóter.

²⁰ Com base nisso é que em 1971, a administração municipal contrata o paisagista Burle Marx para elaborar, entre outros projetos, a abertura das primeiras avenidas marginais aos córregos. ARRUDA, 2012.

Para facilitar o planejamento, dividiu-se a cidade em 5 (cinco) zonas. Uma dessas zonas eram as Zonas Especiais de Recreação criada com o objetivo de preservar da ocupação urbana grandes espaços de interesse comum. Faziam parte desse grupo os fundos de vale “compostas de faixas centradas nos principais córregos, cuja largura total variará, em média, de 100 a 200 metros e cuja utilização se restringirá obrigatoriamente a usos afins com as funções cultural e recreativa” (HIDROSERVICE. Plano de Desenvolvimento Integrado, 1969. Vol. II, parte 2, cap. 5, 2.5.19). Ainda para essas áreas, a construção ficava limitada a 20% do terreno e no máximo 2 pavimentos, impedindo a ocupação intensiva sem ônus para futuras desapropriações.

Ademais, aconselhava evitar o desnudamento do solo e pavimentar a superfície (sarjeteamento) nos locais de maiores enxurradas para evitar os problemas de erosão e assoreamento e, propunha a criação de uma reserva (Parque do Leste) onde estão as nascentes do córrego Prosa.

Passados aproximadamente 10 anos, o governo municipal contratou o arquiteto e urbanista Jaime Lerner para elaborar um outro plano diretor para a cidade. O Plano de Diretrizes de Estruturação Urbana de Campo Grande, como ficou conhecido, contemplava a prioridade no uso do solo combinado com um sistema viário e de transporte urbano por meio de corredores, que resultou numa lei enxuta de nº 1.747 de 29 de maio de 1978.

No que diz respeito a esta pesquisa, a lei cria as Zonas Verdes, que corresponderiam às áreas que margeiam córregos e lagoas ficando estes destinados às atividades culturais e de lazer, sendo que nenhuma edificação poderia se localizar a menos de 50 m do eixo dos fundos de vales e cursos d'água. A proposta do plano era transformar as margens dos córregos, principalmente o Prosa, Segredo, Anhanduí e Bandeira, em um grande parque linear. Esses fundos de vales seriam ampliados com a anexação de áreas livres em seu entorno destinadas a implantação de equipamentos de lazer e recreação²¹.

“Os fundos de vale deverão merecer tratamento especial visando a sua preservação. Como regra geral, as vias urbanas limítrofes existentes junto aos vales, terão função de proteção, abrigando apenas o tráfego local, sem qualquer característica de ligação viária local”

²¹ No córrego Prosa o parque linear, com as dimensões e características especificadas no plano, começaria a partir do cruzamento da rua Joaquim Murinho com a Avenida 31 de Março, atual Fernando Correa da Costa até as suas nascentes, conforme consta nos croquis e mapas constantes no Plano Diretor.

(LERNER, Jaime. Plano Diretor de Estrutura Urbana de Campo Grande. 1977, p. 47).

O plano previa ainda, a anexação do Horto Municipal aos fundos dos vales formados pela confluência dos córregos Prosa e Segredo, constituindo-se no principal parque da cidade²². No entanto, o plano previa a continuidade da canalização dos córregos como forma de solucionar os problemas de inundações e assim, garantir a utilização de toda a faixa disponível em caráter permanente²³.

Apesar do plano do Lerner manter a mesma proposta urbanística feita pela Hidroservice, exceto quanto à largura da faixa de proteção de fundos de vale, ele sofreu duras críticas de alguns setores da sociedade. Segundo Arruda (2012), a reclamação geral dos empreendedores, dos profissionais da arquitetura e engenharia e dos corretores imobiliários era de que a Lei do Lerner “estabelecia corredores e fundos de vales lineares às margens dos córregos como áreas *non aedificandi* e determinava obras de infraestrutura para a consolidação das condições urbanísticas impostas pela legislação.” (ARRUDA, 2012, p. 83).

Com isso, de acordo com o autor, as propostas de Lerner sofreram modificações setoriais com a finalidade de alterar o zoneamento, considerado rígido demais. A ocupação do solo urbano de Campo Grande transformou-se

“em um comércio de índices e de manchas urbanas. Mudar a legislação para atender empresários que queriam instalar seus empreendimentos em área cuja lei não permitia, era fato corriqueiro na década de 1980, quando a cidade explodia, em termos de crescimento demográfico, por conta de sua nova condição de capital” (ARRUDA, 2012, p. 28).

Essa situação vai de encontro com o que afirma Correa, R. L. (2000) ao apontar os proprietários dos meios de produção, os proprietários fundiários, os promotores imobiliários e o Estado como os principais agentes sociais que produzem e consomem o espaço urbano

²² Apesar de não ter se tornado o principal parque da cidade, o parque do Horto foi construído com algumas alterações, como a não incorporação dos fundos de vale ao parque, devido o prolongamento da Avenida 31 de Março (atual Fernando Corrêa da Costa) que margeia o córrego Prosa até o encontro com o Segredo e, posteriormente a tamponagem do córrego Prosa.

²³ A canalização de boa parte dos córregos dentro do perímetro urbano foi e ainda vem sendo realizado conforme previa o plano do Lerner e da Hidroservice, inclusive com a tamponagem de alguns, porém os problemas de inundações só têm aumentado, inviabilizando inclusive a utilização das marginais em dias de chuvas mais intensas.

capitalista. Segundo o autor, a ação desses agentes sociais incluem

práticas que levam a um constante processo de reorganização espacial que se faz via incorporação de novas áreas ao espaço urbano, densificação do uso do solo, deterioração de certas áreas, renovação urbana, relocação diferenciada da infraestrutura e mudança, coercitiva ou não, do conteúdo social e econômico de determinadas áreas da cidade (CORRÊA, R. L. 2000, p. 11).

Todas essas práticas se fazem dentro de um marco jurídico que regula a atuação desses agentes refletindo o interesse dominante do grupo ou de um deles, constituindo-se “em uma retórica ambígua, que permite que haja transgressões de acordo com os interesses dominantes” (CORRÊA, R. L. 2000, p. 12)

Durante o período de vigência do “plano do Lerner”, Campo Grande cresceu a taxas vertiginosas²⁴ atraindo pessoas de todas as partes do país que vinham em busca de novas oportunidades na recém criada capital do novo Estado. Com isso, vários loteamentos surgiram desconectados da trama urbana contínua, aumentando o custo das infraestruturas urbanas, além de várias favelas, muitas em áreas de fundo de vale.

Em 1988, com quase 500 mil habitantes, a Câmara Municipal aprovou uma nova lei de uso e ocupação do solo para Campo Grande (Lei nº 2567/1988): uma legislação complexa, com mais de 50 artigos e 11 anexos, que tratava de todas as questões urbanísticas e ambientais como o uso e parcelamento do solo urbano, perímetro urbano, áreas de fundo de vale, zoneamento, entre outros.

No capítulo que versa sobre a proteção do meio ambiente (Título VI, das Disposições Gerais, cap. II), a lei concede ao município criar as Unidades de Conservação e a exigir o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para a aprovação de empreendimentos e de atividades que venham causar danos ao meio ambiente²⁵.

Quanto às intervenções nos recursos hídricos, a lei estabelece critérios que devem ser obedecidos no exame e na aprovação de empreendimentos e pedidos de concessão de licença para realização de atividades, disposto no anexo VI da referida lei.

Um dos marcos desta lei é o capítulo IV do Título III que cria as

²⁴ Ver tabela 2, página 121.

²⁵ É a primeira vez que uma lei municipal passa a exigir um Relatório de Impacto Ambiental.

Áreas de Regime Urbanístico Específicos assim como estabelece requisitos para o enquadramento, a delimitação, critérios especiais e restrições de uso e ocupação das mesmas, constante no anexo VII²⁶. Além disso, o anexo X aponta as restrições quanto ao uso e à ocupação aplicáveis às áreas de solos instáveis, brejosos e de fundo de vale. Fica determinado uma faixa de no mínimo 50 m de cada lado dos corpos d'água a partir de suas margens como aérea *non aedificandi*, onde só serão permitidos parques, áreas de recreação e lazer, viveiros e hortos.

As vias e logradouros conforme os critérios e exigências aplicáveis aos empreendimentos de abertura ou modificação de vias e logradouros, constante do anexo VI, também estariam proibidas. No entanto, segundo Arruda (1997), esta é uma exigência que não vem sendo cumprida pelo poder público conforme pode se observar com o prolongamento da avenida Fernando Correa da Costa, nas margens do córrego Prosa e da avenida Costa e Silva, nas margens do córrego Segredo, entre outras.

Com a redemocratização na segunda metade da década de 1980, criou-se as condições para a elaboração de um novo plano Diretor, desta vez com a participação da sociedade campo-grandense. O primeiro plano diretor democrático começou a ser debatido em 1987, mas somente em 1995 ele foi aprovado²⁷. De acordo com este documento, a política urbana do município tem como finalidade o cumprimento da função social e da propriedade com o princípio de compatibilizar o uso e a ocupação do solo ao interesse da coletividade, no que se refere à utilização da infra-estrutura urbana, preservação e melhoria da qualidade ambiental e promoção da justiça social.

Para fins de descentralização para ações de planejamento e administração, o perímetro urbano de Campo Grande foi dividido em Regiões Urbanas (tendo como base as bacias hidrográficas) e Áreas Especiais de Interesse Social, Cultural, Urbanístico ou Ambiental, “das quais será exigido aproveitamento adequado nos termos da Constituição Federal” (Campo Grande. Plano Diretor de 1995. Título III, cap. II, art. 13 - VI). O plano de 1995 estabelece ainda que as áreas especiais de interesse ambiental poderiam também ser consideradas reservas ecológicas conforme a Lei Orgânica do município. Entre as várias áreas

²⁶ As Áreas de Regime Urbanístico Específicos são as de Preservação dos Recursos Naturais; de Preservação do Patrimônio Cultural e Natural; de Proteção Sócio-Ecológica e as Áreas de Programas Públicos.

²⁷ Segundo Arruda (2012), o Plano Diretor de 1995 foi o primeiro que teve a participação de representantes da sociedade com corpo técnico local, já que os planos anteriores foram elaborados por equipes vindas de fora que pouco conheciam a cidade.

especiais de interesse ambiental estão todos os lagos e lagoas, as nascentes de todos os córregos que passam pelo perímetro urbano²⁸, toda área das matas ciliares de todos os cursos d'água no município.

Conforme prevê a Constituição Federal de 1988 que determina que a cada dez anos o Plano Diretor tem que ser revisto, em 2006 uma nova lei foi aprovada. Visando o planejamento do desenvolvimento sustentável da cidade de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, a Lei nº 94 de 06 de outubro de 2006 tece em linhas gerais as diretrizes da política de meio ambiente e saneamento por meio da elaboração de programas e estudos ambientais, políticas de educação ambiental, capacitação técnica e administrativa, etc. Essa política seria viabilizada por meio do código e do zoneamento ambiental do município, do Plano Diretor de Águas Superficiais e Subterrâneas e da Agenda 21 Local.

Ainda quanto à questão ambiental, o Plano Diretor de 2006 nos incisos III e IV do artigo 17 estabelece também

III – valorizar as áreas de fundo de vale com a implantação de parques lineares, utilizando-se da rede hidrográfica para suprir de áreas verdes todas as regiões da cidade;

IV – delimitar e estabelecer critérios de uso e ocupação, garantindo a permeabilidade do solo e promovendo a recuperação das matas ciliares de proteção dos cursos d'água.

Para efeito de ordenação urbana, do uso e da ocupação do solo, a área urbana da cidade foi dividida em 8 (oito) zonas²⁹, das quais se destaca a ZEIA (Zona Especial de Interesse Ambiental) que tem como finalidade garantir áreas de permeabilidade e qualidade ambiental, proteger as áreas de vegetação, brejos e alagadiços, as áreas marginais aos córregos, suas nascentes e matas ciliares (LEI 94/2006, art. 37) onde são aplicáveis o direito de preempção, a transferência do direito de

²⁸ A extensão e as diretrizes para essas áreas seriam definidas pelo Plano Diretor de Águas Superficiais e Subterrâneas.

²⁹ As oito zonas estabelecidas pelo Plano Diretor de 2006 são: Macrozona de Adensamento Prioritário, Macrozona de Adensamento Secundário; Macrozona de Adensamento Restrito, Zona Especial de Interesse Cultural, Zona Especial de Interesse Urbanístico, Zona Especial de Interesse Social, Zona Especial de Interesse Ambiental e Zona de Proteção do Aeródromo. Fonte: Plano Diretor, 2006.

construir e o incentivo à conservação ambiental (LEI 94/2006, art. 36)³⁰.

A nova lei sobre o uso e a ocupação do solo do município de Campo Grande, Lei nº 74 aprovada em 2005, volta a tratar dos limites para ocupação de áreas de APPs no cap. V, artigo 36 inciso VI onde se lê: “*Atenda a legislação ambiental vigente.*” Isso demonstra que deve ser respeitada o que está escrito na lei federal 4.771/65 - Código Florestal. Apesar dessa nova legislação exigir que se respeite o que estabelece o Código Florestal brasileiro, ela foi um retrocesso em relação à legislação municipal anterior (Lei 2567/88), que estabelecia limites de uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente bem acima do que determina o Código Florestal³¹.

Ainda no capítulo V da mesma lei, o artigo 37 – IV estabelece a construção de caixas de captação de águas pluviais em atendimento da taxa de permeabilidade que é de 12,5% e o artigo 43 determina nos incisos

II - reserva de uma faixa non aedificandi, de no mínimo 30 m (trinta metros), ao longo das margens das águas correntes e dormentes;

IV - não se localizar em lote ou gleba:

- a) alagadiço ou sujeito a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar-lhe o escoamento das águas, evitando prejuízo ao meio ambiente e a terceiros;
- b) aterrado com materiais nocivos à saúde, sem que seja previamente saneado;
- c) com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas as exigências específicas desta Lei;
- d) em condições geológicas e hidrológicas inadequadas ou com risco para as edificações;
- e) de preservação ecológica ou naqueles onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção, e que resulte em preservação permanente; (...) (Campo Grande. Lei nº 74/2005, cap. V, artigo 43).

Em resumo, pode-se dizer que a ordenação do espaço urbano de Campo Grande sempre esteve fundada em normas urbanísticas. Em um

³⁰ Apesar das restrições, são permitidas lotes com no mínimo 5.000 m², altura máxima da edificação de 15 m e taxa de permeabilidade mínima de 60% conforme o art. 35 da lei 94/2006.

³¹ Fica determinado uma faixa de no mínimo 50 m de cada lado dos corpos d'água a partir de suas margens como aérea *non aedificandi*, onde só serão permitidos parques, áreas de recreação e lazer, viveiros e hortos. Anexo X da Lei 2.567/88.

primeiro momento, essas normas eram elaboradas por equipes técnicas de fora e num segundo momento, a elaboração desses regimentos passou a ser realizados por equipes locais que conheciam melhor a realidade do município. Observa-se também que apesar de haver uma preocupação ambiental desde as primeiras leis de ordenamento do espaço urbano, pouco se fez para evitar que as áreas de interesse ambiental ficassem livres da especulação e dos interesses de certos setores da sociedade, o que explica hoje, os vários impactos ambientais existentes como a supressão da mata ciliar para loteamentos e construção de ruas e avenidas, a retificação dos córregos, entre outros.

2.5 AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Com o intuito de garantir o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a Constituição Federal dispõe que

cabe ao Poder Público definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988, art. 225 inciso III § 1º).

Recentemente tem-se discutido muito sobre a reforma do atual Código Florestal brasileiro. No cerne das discussões estão as APPs situadas tanto em áreas urbanas quanto rurais, sobretudo o seu artigo 2º e 3º que aborda os limites e as áreas que devem ser preservadas. Fazem parte desse embate vários segmentos da sociedade, visto que se trata de um assunto de interesse de todos.

O Código Florestal, instituído pela Lei nº 4771 de 15 de setembro de 1965 constitui o principal documento legal de proteção das florestas, tendo sido estabelecido com base na Constituição de 1946. Trata-se de um documento legal que estabelece princípios genéricos que devem ser observados pelos Estados em suas legislações próprias. Esta lei estabelece que as formações vegetais existentes no Brasil são bens de interesse comuns a toda sociedade, sendo submetidos, portanto, a restrições quanto ao uso e direito das propriedades. O referido código estabelece ainda critérios quanto à localização e delimitações das Áreas de Preservação Permanente aos diferentes biomas do país.

É nesse contexto que o inciso II do art. 1º estabeleceu o conceito de Área de Preservação Permanente, como sendo

área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (LEI nº 4.771/65, art. 1º inciso II).

O art. 2º considera de preservação permanente, as florestas e demais formas vegetais natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:
 - 1 – de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - 2 – de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - 3 – de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - 4 – de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - 5 – de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos)

metros, qualquer que seja a vegetação.
(LEI n° 4.771/65, art. 2°)

O artigo 3° considera ainda área de preservação permanente, quando declaradas pelo poder público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

- a) a atenuar a erosão das terras;
 - b) a fixar as dunas;
 - c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
 - d) a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares;
 - e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
 - f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;
 - g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;
 - h) a assegurar condições de bem-estar público.
- (LEI n° 4.771/65, art. 3°)

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n° 302 (CONAMA 302) considera as Áreas de Preservação Permanente e outras áreas de proteção como “instrumento de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações” e reforça o que está escrito no inciso II do art. 1 da lei 4.771/65 (Código Florestal) quanto a função ambiental dessas áreas.

Por meio da resolução 303, o CONAMA estabelece no seu artigo 1° parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente. Já a resolução CONAMA 369/06 ao considerar

que as Áreas de Preservação Permanentes (APPs), localizadas em cada posse ou propriedade, são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, cobertos ou não por vegetação, com a função ambiental de preservar [a natureza] e assegurar o bem estar das populações humanas,

Prevê o dever legal do proprietário ou do possuidor de recuperar as APPs irregularmente suprimidas ou ocupadas.

As propostas presentes na resolução CONAMA 369/06 também

indicam alguns sinais da possibilidade de inclusão de atividades consideradas de baixo impacto ambiental como trilhas ecoturísticas; ciclovias; pequenos parques de lazer; acesso e travessia aos corpos d'água; mirantes; equipamentos de segurança, lazer, cultura e esporte; bancos, sanitários, chuveiros e bebedouros públicos; rampas de lançamento de barcos e pequenos ancoradouros (CONAMA 369/06 art. 8º inciso III § 2º).

Segundo Martins e Souza (2009),

tal proposta avança no sentido de não considerar mais as APPs como ambientes intocáveis, sujeitas às máximas restrições de uso, mas sim, como um elemento fundamental na constituição da vida pública, que passa a ter critérios técnicos de uso mais condizentes com a real função social, econômica e ambiental das APPs. (MARTINS; SOUZA, 2009, p. 92)

Apesar de todos esses avanços e conquistas em termos de legislação, o que se observa, é que com a redistribuição das competências legislativas em matéria de meio ambiente, o problema em relação às áreas de preservação permanente pareceu aumentar porque, e principalmente, os municípios passaram a querer regulamentar o assunto de uma forma diferente ou até contrária ao que dispõe o Código Florestal, o CONAMA e a própria Constituição Federal.

Um dos argumentos usados pelos municípios para justificar a não aplicação do Código Florestal na área urbana é que, por se tratar de uma legislação referente à flora e às florestas, não haveria razão para utilizá-la nos perímetros urbanos. Porém, com a publicação da Medida Provisória de nº 2.166-67/01, que acrescentou o inciso II do § 2º ao art. 1º do Código Florestal, consagrou-se o entendimento de que a área de preservação permanente independe da existência de vegetação, o que significa que o Código Florestal também se aplica ao meio urbano.

Portanto, qualquer modificação causada pelo homem nessas áreas, alterando ou suprimindo a cobertura vegetal, configura crime, tendo em vista que os crimes contra as florestas e demais formas de vegetação estão tipificados nos arts. 38 à 53 da Lei nº 9.605/98, também chamada de Lei dos Crimes Ambientais.

Outro instrumento que trata da questão ambiental é a Lei 10.257/2001 mais conhecida como Estatuto da Cidade que possui dois eixos norteadores: a questão fundiária urbana e o planejamento participativo entorno dos quais giram seus principais instrumentos e políticas.

Quadro 1: Principais instrumentos do Estatuto da Cidade e seus objetivos

Instrumentos	Objetivos
Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios: IPTU progressivo no tempo e desapropriação com pagamento em títulos.	Induzir a ocupação de vazios urbanos e evitar a expansão exagerada da malha urbana; combater a retenção especulativa do solo; e aumentar a oferta de terra urbana para edificação.
Usucapião especial de imóvel urbano.	Regularização fundiária.
Concessão de uso especial para fins de moradia.	Regularização fundiária.
Direito de superfície.	Regularização fundiária.
Direito de preempção.	Facilitar a aquisição de terras para a implantação de equipamentos urbanos e infra-estrutura.
Outorga onerosa do direito de construir.	Redistribuição de benefícios e ônus da urbanização; combater a especulação imobiliária; e controlar as densidades urbanas.
Operações urbanas consorciadas.	Viabilizar parcerias entre o poder público e investidores privados na implantação de equipamentos e infra-estrutura urbana, geralmente de grande porte.
Transferência do direito de construir.	Preservação de imóveis de valor histórico, cultural ou ambiental.
Estudo de impacto de vizinhança.	Minimizar conflitos de uso do solo; e gestão democrática da cidade.
Zonas especiais de interesse social.	Regularização fundiária.
Órgãos colegiados de política urbana.	Gestão democrática da cidade.
Debates, audiências e consultas públicas.	Gestão democrática da cidade.
Iniciativa popular na política urbana.	Gestão democrática da cidade.
Consórcio imobiliário.	Parceria público-privada de projetos de urbanização de áreas de interesse social.

Fonte: Braga, R. (2010).

Apesar de ser um instrumento relevante para o ordenamento do espaço urbano, a questão ambiental tem uma participação secundária na opinião de Braga (2010). Segundo este autor, o Estatuto “incorporou

apenas marginalmente a questão da sustentabilidade posta na Agenda 21”, pois, considerando os objetivos dos 14 principais instrumentos da política urbana do Estatuto, expresso no quadro 1, apenas 3 possuem uma aplicação mais direta como instrumento de política ambiental urbana, quais sejam, o IPTU progressivo, a Transferência do direito de construir e o Estudo de impacto de vizinhança.

Como medidas importantes na questão ambiental, há que se considerar também o Direito de Preempção por permitir ao poder público municipal adquirir terras para a construção de equipamentos urbanos e infra-estrutura que possam contribuir para amenizar ou evitar problemas ambientais e também a Outorga Onerosa que auxilia no combate à especulação imobiliária e no controle da densidade urbana, impedindo a ocupação das Áreas de Preservação Permanentes³².

Na opinião de Braga (2010), o principal avanço do Estatuto da Cidade em direção à questão ambiental urbana é o Plano Diretor já que o Estatuto estabelece a criação de instrumentos de gestão urbana participativa e do cumprimento da função social da cidade e da propriedade urbana na elaboração do plano municipal³³.

2.6 SUSTENTABILIDADE URBANA

As cidades constituem, por meio dos seus ecossistemas, um organismo vivo que geralmente tem o seu metabolismo alterado por influências antrópicas. A sua capacidade de produzir e consumir, importar e exportar subsídios energéticos, como água, alimentos e demais matérias-primas, influencia diretamente no seu metabolismo e por consequência nos seus padrões de sustentabilidade.

Um dos trabalhos mais interessantes sobre os aspectos do metabolismo das cidades foi elaborado por Girardet em 1989 onde ele as classifica, de acordo com a sua capacidade de suporte energético, em **biocidas e ecológicas**.

De acordo com o autor, as **cidades biocidas** são aquelas que consomem muita energia e recursos naturais sendo, por isso, causadora de vários impactos ambientais. Como a busca de seus insumos provem de regiões cada vez mais distantes, assim como os impactos por elas

³² Quanto ao Plano Diretor de Campo Grande aprovado em 2006, os instrumentos que podem auxiliar na política ambiental urbana são a transferência do direito de construir, o direito de preempção, o IPTU progressivo e a outorga onerosa. O plano aponta a Guia de Diretrizes Urbanísticas (GDU) para o controle do Impacto de Vizinhança.

³³ No entanto, segundo Braga (2010), no capítulo que dispõe sobre o Plano Diretor não há referências à sustentabilidade ou aos problemas ambientais urbanos.

causados, o seu balanço energético é negativo, com fluxos desorientados e com perdas energéticas por ineficiência dos seus processos de manutenção. Nestas condições, a cidade apresenta um modelo linear de metabolismo, caracterizado pela falta de planejamento dos seus fluxos e ausência de procedimentos tecnológicos sustentáveis (GIRARDET, 1989).

As cidades classificadas como ecológicas ou ambientalmente adequadas, são aquelas que apresentam um modelo circular de metabolismo, no qual os fluxos energéticos são planejados e tecnicamente sustentáveis, contribuindo para alcançar maiores índices de reaproveitamento e eficiência energética.

Por trás desses conceitos, o grande debate sobre a sustentabilidade urbana gira em torno das contradições entre o ambiental e o social nos espaços urbanos. Segundo Spósito (2003), essas contradições são vistas sob diferentes perspectivas e são objetos de reflexões de outros campos do conhecimento. É comum associar o ambiental apenas ao natural, quando ele também contempla o social “pois, sobretudo na cidade, o ambiente não se restringe ao conjunto de dinâmicas e processos naturais, mas das relações entre eles e as dinâmicas e processos sociais” (SPÓSITO, 2003, p. 358).

Neste caso, de acordo com a autora, se o ambiental é a síntese, ainda que contraditória entre a natureza e o homem, o embate que se trava gira em torno das questões sociais e políticas já que vivemos em uma sociedade de classes onde o que está em jogo são os interesses econômicos de diversas matizes travadas pelas relações de poder que se expressam por meio de alianças e conflitos no tempo e no espaço.

Essa questão também deve ser vista a partir da dimensão temporal: o tempo da natureza e o tempo da sociedade. Nas cidades, os tempos históricos e sociais (ritmos cotidianos, semanais, tempo da memória histórica, dos objetos e sistemas materiais) convivem e desenvolvem simultaneamente no âmbito das temporalidades da natureza (das noites, dos dias, das estações do ano, das eras geológicas) e, em função disso, a cidade não deixa de ser parte da natureza e de estar submetida às dinâmicas e processos naturais. Assim, as cidades devem ser vistas sob a dinâmica do clima, da vegetação, da água, do solo, do relevo, etc... e os problemas de ordem econômica, social e natural que nelas ocorrem são, na essência, problemas decorrentes do descompasso entre esses dois tempos – o da natureza e o da sociedade (SPÓSITO, 2003).

Quanto mais se aumenta a capacidade tecnológica e científica da sociedade (capacidade essa a serviço da produção capitalista), mais se

acelera o tempo social e a produção de mercadorias que dependem de recursos extraídos da natureza que por sua vez são resultantes de processos e dinâmicas naturais que se desenvolvem segundo o tempo geológico. A aceleração do tempo social de extração, transformação, consumo e dos dejetos oriundos desse processo, gera um enorme descompasso que se apresenta sob a forma de problemas ambientais. Na verdade, esses problemas resultam da maneira como a sociedade se organiza sob a ótica das dimensões econômica, política, cultural e ideológica, ou seja, da forma de produção e de um modo de vida associado ao consumo em larga escala (SPÓSITO, 2003). É a partir desses problemas oriundos da maneira como a sociedade se organiza, que surgiu na década de 1970, com o nome de ecodesenvolvimento, o discurso da sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável.

Usado pela primeira vez em 1973 pelo canadense Maurice Strong para caracterizar uma concepção alternativa de política de desenvolvimento, o termo aparece nos relatórios da União Internacional para a Conservação da Natureza no início dos anos de 1980 e posteriormente foi popularizado pelo Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum) em 1987 (BRÜSEKE, 1995).

O relatório Brundtland, parte de uma visão complexa das causas dos problemas socioeconômicos e ecológicos da sociedade global e destaca a interligação entre economia, tecnologia, sociedade e política, e chama também atenção para uma nova postura ética, caracterizada pela responsabilidade tanto entre as gerações quanto entre os membros da sociedade atual (ROMEIRO, 2001). De acordo com tal documento, desenvolvimento sustentável é aquele capaz de satisfazer as necessidades atuais sem comprometer o futuro em satisfazer as suas³⁴.

No entanto, Rodrigues, A. (2008) afirma que o ‘desenvolvimento sustentável’ não passa de um mito que surgiu para solucionar as mazelas atuais e futuras. Segundo a autora, para a concretização desse mito criam-se modelos de intervenção e formas de atuação, que tem como meta o manejo integrado, sustentável, a gestão ambiental, a prevenção de riscos, o turismo sustentável, a implantação da agenda 21 local, cidades saudáveis, entre outros³⁵.

³⁴ Ignacy Sachs foi quem formulou os princípios básicos que deveriam guiar os caminhos dessa nova visão de desenvolvimento, quais sejam: preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; satisfação das necessidades básicas; solidariedade com as gerações futuras; participação da população; elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social, respeito a outras culturas e educação.

³⁵ Segundo Bourdieu (1989, apud Ximenes, 2006, p.28), a disseminação dos modelos de intervenção costuma ocorrer através de agentes qualificados formalmente, como o Estado ou

Incorporando a palavra ‘sustentável’ ao desenvolvimento buscou-se um ajuste de terminologia para manter “o modo de produção de mercadorias, atribuindo os problemas aos desvios do modelo de cada país e não ao modo de produção dominante” (RODRIGUES, 2008, p. 159). Propõe-se como solução para os problemas, o uso de novas tecnologias (limpas) como se o avanço da técnica não tivesse acelerado a produção, a utilização, o consumo, a degradação e, além disso, fosse separada da sociedade que a produz. O deslocamento discursivo de ambiente para meio ambiente, de desenvolvimento para desenvolvimento sustentável é uma forma de ocultar o espaço e as relações sociais (RODRIGUES, 2008).

“O desenvolvimento sustentável, a sustentabilidade (econômica, social, política, ambiental), a gestão ambiental, a educação ambiental entre outros, viraram senso comum sem que se saiba ao menos o seu real significado” (RODRIGUES, 2008, p. 158). Tal discurso “aporta nos estudos urbanos e regionais e, sobretudo nas políticas urbanas como valor praticamente consensual” (XIMENES, 2006, p. 27) e com isso, “ocultam-se as verdadeiras causas e os principais responsáveis pelos problemas do presente e do futuro, colocando como meta o ‘bem comum’ e as responsabilidades da geração atual com relação à geração futura” (RODRIGUES, 2008, 158). Ainda segundo a autora, os conflitos são entendidos como se fossem entre gerações sem considerar as classes sociais que compõem a sociedade e, ao tentar corrigir a ‘rota’ do que pode ocasionar problemas e atingir a sustentabilidade, verifica-se que os programas, os projetos e os planos são fragmentos entre si, sem levar em consideração a totalidade.

De acordo com Acselrad (2004), é possível encontrar na literatura dois tipos de tratamento para a questão da sustentabilidade urbana: “um tratamento normativo, empenhado em delinear o perfil da ‘cidade sustentável’ a partir de princípios do que se entende por um urbanismo ambientalizado; e um tratamento analítico, que parte da problematização das condições sociopolíticas em que emerge o discurso sobre sustentabilidade aplicado às cidades” (ACSELRAD, 2004, p. 26). Ambos tratam da busca de um ambiente mais sustentável para ser aplicado nas cidades, embora partindo de argumentos diferentes: um parte da questão ambiental e outro da questão social e política. Porém, é com a união desses dois argumentos que se pode alcançar a

sustentabilidade urbana, afirma Acserald (2004).³⁶

Toda essa preocupação ambiental surgiu atrelado, entre outros motivos, à idéia de que as cidades são espaços insustentáveis por não produzirem o que consomem e também não conseguirem dar um fim adequado aos rejeitos. No entanto, esta concepção vem perdendo força diante do fato de que a urbanização é irreversível, porém administrável. Assim, segundo Dutra, *et al.* (2004), a cidade deixa de ser um espaço ambientalmente insustentável, para transformar-se em um espaço social e ambiental com grande potencial de soluções criativas.

2.6.1 A sustentabilidade e os rios urbanos

Conforme Tucci e Meller (2007), dentre as soluções criativas para as cidades, está o gerenciamento integrado da infraestrutura urbana em que a ocupação do espaço deve preservar as funções naturais da área. Essas experiências têm recebido, nos países desenvolvidos, a denominação de *Better Site Design* (BSD, Melhor Projeto Local), *Conservation Design* (CD) / *Low Impact Development* (LID, Desenvolvimento de Baixo Impacto) nos Estados Unidos e Nova Zelândia; *Water Sensitive Urban Design* (WSUD, Projeto Urbano de Água Adequado), na Austrália e *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS, Sistema de Drenagem Urbana Sustentável), no Reino Unido. A experiência brasileira é, no entanto, recente e está mais voltada para o controle da qualidade da água em razão da problemática relacionada às constantes inundações.³⁷

O WSUD, por exemplo, é um conceito que tem como finalidade uma gerência integrada da terra e da água com o objetivo de minimizar os efeitos da urbanização no ciclo natural da água cujos princípios e práticas podem ser aplicados desde um edifício até uma cidade inteira (LLOYD, 2001 *apud*. DALLA COSTA, 2008).

Outra experiência é o LID, que surgiu na década de 1980 como estratégia de manejo de águas pluviais e servidas por meio do emprego de planejamento multi-disciplinar integrado a práticas de tratamento e controle em pequena escala para mimetizar o comportamento hidrológico natural em construções prediais com ênfase na utilização dos ecossistemas naturais com infraestrutura por meio da conservação e

³⁶ O tema é complexo, interdisciplinar e de difícil caracterização. A sua aplicabilidade no meio urbano requer ações políticas, sociais e ambientais e, para tanto, é imprescindível a atuação do Estado na regulação de medidas sócio-ambientais na produção do espaço urbano.

³⁷ Mais informações em experiências brasileiras no item 2.6.3

aproveitamento das características do solo e da vegetação (TUCCI, 2012). Tanto o WSUD como o LID tem os seguintes princípios:

- Controlar o escoamento para impedir os danos de enchentes, evitar a erosão e o assoreamento por meio de técnicas de manejo hídrico o mais próximo possível da fonte de geração de excedente de escoamento;
- Melhorar a qualidade da água minimizando o transporte de poluentes e proteger a vegetação ripária;
- Estimular o reuso da água reciclada, uso da água da chuva, minimizar a importação e o uso das fontes de água potável, reduzir o uso de água em irrigação.
- Preservar a vegetação e solos nativos minimizando o emprego de áreas impermeáveis e permitir a manutenção de caminhos naturais de drenagem;
- Elaborar projetos que respeitem peculiaridades locais naturais em detrimento às padronizações;
- Direcionar o escoamento para áreas vegetadas permitindo a infiltração e recarga de aquíferos;
- Trabalhar a educação e o envolvimento público objetivando reduzir a carga de poluentes.

Para a concretização desses princípios são desenvolvidos métodos compensatórios de manejo das águas (também denominadas Integrated Management Practices - IMPs; e The Best Management Practices - BMPs) os quais são constituídos de planejamento tanto em escala da bacia como do curso d'água.

Essas práticas consistem em controlar a quantidade e/ou melhorar a qualidade das águas através de **medidas estruturais** e **não-estruturais** levando em consideração o custo efetividade³⁸. Seus objetivos visam adequar os projetos de ocupação urbana à dinâmica natural local de modo que o escoamento e o volume de poluentes carregados pelos corpos d'água tenham a mesma dinâmica antes da ocupação.

As práticas **não-estruturais** consistem em **medidas preventivas** que ajudam a evitar a geração de enxurradas e a contaminação das águas por poluentes e são consideradas o 'primeiro passo' para a gestão integrada das águas pluviais. Essas medidas apresentam uma excelente relação custo/benefício se comparadas com as medidas de controle, mas,

³⁸ Os problemas referentes à degradação dos cursos d'água apresentam uma tendência atual de 'abordagem sistêmica', isto é, integrar as medidas preventivas às de controle de modo a reduzir os impactos sobre a sociedade e a natureza.

no entanto, para que seus objetivos sejam atingidos, é necessário uma mudança no comportamento das pessoas. Entre as práticas **não-estruturais** das BMPs (medidas preventivas) pode-se citar o (a):

- Zoneamento de áreas inundáveis com a realocação de populações situadas em áreas de riscos;
- Gerenciamento de áreas verdes;
- Economia doméstica;
- Programas de controle de erosão e sedimentação;
- Programas de educação ambiental;
- Práticas de manutenção (limpeza dos reservatórios, valas, estacionamentos e vias públicas);
- Implantação de coleta seletiva;
- Integração dos serviços de saneamento ambiental;
- Detenção e eliminação das descargas de efluentes nos cursos d'água; entre outras.

Segundo Tucci (2003), a principal medida não estrutural é a legislação para controle das futuras ocupações. Essa legislação pode ser incorporada no Plano Diretor Urbano ou em decretos municipais específicos a exemplo do que vem sendo feito em Porto Alegre, Curitiba, São Paulo e Santo André.

As **práticas estruturais** ou **medidas de controle** podem ser **intensivas**, quando agem diretamente no curso d'água ou **extensivas**, quando agem na bacia hidrográfica. Dentre as medidas que se enquadram dentro das Melhores Práticas de Manejo (BMPs), segundo Tucci (2003; 2012), Parkinson (2003) e Sanches (2007), destacam-se:

- Construção de reservatórios de detenção (de preferência os abertos – *off line*) ou de retenção e de bacias de infiltração³⁹;
- Estruturas de infiltração como as valetas e pavimentos porosos;
- Sistemas de filtros e separadores de água e óleo;
- Uso de pavimentos permeáveis em vias públicas, pátios e estacionamentos;
- Replanteio de mata ciliar;
- Uso da água reciclada na irrigação, vasos sanitários e no combate a incêndio;
- Recuperação da sinuosidade do leito dos cursos d'água;
- Implantação de parques lineares os quais são equipamentos urbanos fundamentais para a recuperação das zonas marginais o que permite

³⁹ De acordo com Parkinson (2003), normalmente são necessários cerca de 2% da área urbanizada para a construção desses reservatórios de amortecimento.

aproveitar as margens dos rios como espaços livres como maior integração social;

- Uso de valas e banhados no tratamento da água de chuva para diminuir os poluentes brutos;
- Uso de plantas para tratar a água servida no local;
- Uso da água da chuva nos afazeres domésticos;
- Uso de dispositivos de economia de água;
- Instalação de dupla tubulação (uma para água potável e outra para não potável) nos edifícios;
- Proteção de taludes.

Em Campo Grande (MS), o Plano Diretor de Drenagem Urbana de 2008, o Código de Obras do município (Lei 1866/1979) e a lei de uso e ocupação do solo (Lei 74/2005) também apontam algumas diretrizes quanto ao uso de algumas dessas medidas como faixa permeável nas vias de pedestres, a obrigatoriedade de 12,5% de área permeável nos lotes, o plantio de árvores, o uso de pisos intertravados e sextavados e a construção de reservatórios de detenção abertos.

No entanto, para o efetivo sucesso dessas práticas é necessário a integração das diversas agendas que existem em uma bacia, quais sejam, a agenda azul (recursos hídricos), a agenda verde (o meio ambiente) e a agenda marrom (que diz respeito às cidades) (PARKINSON, 2003), bem como a participação da sociedade e a união das esferas municipal, estadual e federal na elaboração e fiscalização das leis.

2.6.2 Recuperação de rios urbanos

Os projetos e experiências visando tornar as cidades mais sustentáveis, como por exemplo, a recuperação de rios urbanos, estão constantemente nos debates nacionais e internacionais e são compatíveis com o **modelo circular de metabolismo das cidades**, conforme proposto por Girardet (1989), pelo fato de apresentarem propostas de reconciliar a natureza com os processos que sustentam a vida, influenciando de forma direta na gestão das cidades.

É importante ressaltar que essas medidas representam a busca de uma urbanização menos impactante por meios de ações menos desnaturalizantes que proporcionem aos rios o retorno à paisagem⁴⁰ e ao

⁴⁰ O uso dessas práticas de recuperação de rios urbanos se aproxima dos aspectos relacionados a harmonia e a ecologia da paisagem. Segundo Primak e Rodrigues (2001), a ecologia da paisagem trata das interações dos padrões espaciais de uso do solo e contribui diretamente com a ecologia da restauração. As bases da ecologia da restauração são representadas pelo uso e pelo estudo de tecnologias e procedimentos que possam recuperar as funções dos ecossistemas,

metabolismo das cidades, contribuindo desta forma para a melhoria dos indicadores da qualidade ambiental (BRAGA, 2003).

A recuperação de áreas degradadas “deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente.” (DECRETO FEDERAL 97.632/89, art. 3º. Brasil, 1989).

No entanto, quando se fala em degradação dos cursos d’água e de suas respectivas áreas de preservação permanentes, algumas medidas precisam ser empregadas com o objetivo de recuperar, total ou parcialmente, a qualidade dos rios urbanos.

Essas medidas ou processos que visem a recuperação da qualidade dos rios urbanos bem como a disponibilidade dos serviços desses ecossistemas para as cidades, configuram-se como tendências mundiais que fazem parte da revisão do pensamento humano em relação à questão ambiental (LISBOA, 2010). Apesar da boa intenção, alguns desses processos de resgate da qualidade dos rios urbanos, são executados tendo como base ações pontuais que não atendem os princípios de uma abordagem sistêmica. Por isso, faz-se necessário que esses processos visem não só a melhoria das condições ambientais do rio, como também a melhoria das condições das bacias hidrográficas e das cidades onde estes estão inseridos.

Para que essas práticas ou programas de recuperação se concretizem, é necessário encontrar a condição natural do ambiente fluvial e isso pode ser feito, segundo Macedo, *et al.* (2011), por meio da adoção de trechos de referência que sejam semelhantes ao sistema fluvial a ser restaurado⁴¹ ou através de registros históricos.

Ainda de acordo com esses autores, existem três fases distintas na execução dos projetos de restauração, a saber: levantamento sobre outros projetos de recuperação para avaliação de metodologias; estudo detalhado do sítio urbano que sofrerá a intervenção para que se aplique a metodologia mais indicada, tendo em vista as condições fisiográficas, o grau de urbanização, o uso e ocupação do solo e; implantação da intervenção proposta⁴².

incluindo os rios urbanos, minimizando desta forma o estresse ambiental antropogênico, tornando as cidades mais sustentáveis.

⁴¹ Macedo, Diego R. *et al.* (2011) afirmam que em áreas altamente urbanizadas é muito difícil encontrar sítios que apresentem as mesmas condições naturais que sirvam de condições de referências para a recuperação.

⁴² Alguns projetos possuem uma quarta fase que consiste na avaliação da implantação através do monitoramento e acompanhamento das metas segundo Macedo, Diego R., *et al.* (2011).

Dentre os objetivos mais comuns dos programas de recuperação de cursos d'água destacam-se:

- Melhorar na qualidade hídrica, removendo fontes de poluição;
- Restaurar a vegetação ripária;
- Aumentar e melhorar os habitats físicos dentro dos cursos d'água;
- Propiciar a passagem de peixes;
- Estabilizar as margens e o canal fluvial, e;
- Controlar enchentes (MACEDO, DIEGO R., *et al.*, 2011, p.129).

De acordo com Lezy-Bruno e Oliveira (2007), para que esses objetivos sejam atingidos na sua plenitude, as práticas de recuperação dos rios urbanos devem: proteger as pessoas e seus bens contra as inundações; combater a poluição; proteger as margens dos rios contra a erosão; manter o equilíbrio biótico do bioma aquático; valorizar a paisagem dos rios e suas várzeas; controlar o fluxo das águas pluviais e proteger os ecossistemas aquáticos.

Cabe ressaltar que tão importante quanto essas ações é a participação das comunidades no processo de elaboração dos objetivos, das metas e avaliação dos resultados. Quando os moradores são chamados a participar dessas ações, eles se conscientizam da importância da preservação ambiental e criam uma relação de identidade com o curso d'água com grandes possibilidades de que os resultados sejam alcançados.

Com base nessas tendências mundiais que envolvem a recuperação de rios urbanos, relatamos a seguir alguns conceitos que norteiam esse tema:

Remediação: Esse processo é utilizado em situações nos quais os impactos ambientais foram muito intensos sendo inviável o retorno do rio às suas condições originais. Neste caso, a recuperação ocorre por meio da formação de um novo ambiente, modificado (FINDLAY; TAYLOR, 2006).

Restauração: Consiste na recuperação das condições sustentáveis de um rio e de suas funções e serviços ecossistêmicos, após constatadas alterações naturais ou antrópicas que venham afetar a sua estrutura e impedir o seu restabelecimento (FINDLAY; TAYLOR, 2006). No entanto, Clewell, Riger e Munro (2000) afirmam que devido ao fato das transformações causadas pelos impactos ambientais serem irreversíveis, a restauração dos ecossistemas não poderá ser alcançada

inteiramente, sendo mais apropriada a reabilitação.

Reabilitação: Segundo Findlay e Taylor (2006) a reabilitação de rios é apresentada por ações que possibilitem o retorno parcial das condições biológicas e físicas do rio à sua condição original, podendo restituir as suas funções ecossistêmicas. No entanto, esses mesmos autores afirmam que ao invés de tentar reabilitar áreas já degradadas, é melhor dar atenção àquelas que ainda não foram impactadas pelas ações antrópicas, o que remete a uma concepção de caráter preservacionista das áreas que ainda não foram degradadas.

No Brasil, equivalente às definições apresentadas, a bibliografia existente apresenta como sinônimos os termos revitalização e renaturalização.

Revitalização: Consiste na preservação, conservação e recuperação ambiental dos rios, por meio de ações integradas que proporcionem a melhoria da qualidade da água para os usos múltiplos, bem como a melhoria das condições ambientais e o uso sustentável dos recursos naturais (MMA-FNMA, 2005).

Segundo Machado (2008), o conceito técnico-científico de revitalização ainda encontra-se em elaboração no Brasil, porém, alguns procedimentos e ações de caráter técnico e ambiental podem caracterizar o processo de revitalização dos rios como o corte de fontes pontuais de poluição e a recomposição da mata ciliar. Ainda de acordo com este autor, o êxito de um processo de revitalização está na melhoria da qualidade da água dos rios e conseqüentemente da bacia hidrográfica que recebeu as devidas intervenções de revitalização. No entanto, é importante destacar que nos casos de intervenções nos rios urbanos com a finalidade de melhorar as suas condições ambientais, a **revitalização** precede a **renaturalização**.

Renaturalização: Visa à recuperação de rios por meio de manejo regular evitando os usos antrópicos que inviabilizam as suas funções de modo a regenerar o ecossistema buscando o mais próximo possível o restabelecimento da sua biota natural, bem como a conservação das áreas naturais de inundação (BINDER, 2001).

O processo de renaturalização dos rios é considerado mais complexo que as outras práticas pelo fato de que em suas ações estão previstas a recomposição morfológica dos substratos dos rios e suas margens por meio de iniciativas que permitam e proporcionem o uso de materiais naturais ao invés de obras da engenharia tradicional como os gabiões de concreto entre outros dispositivos. Trata-se, portanto, de um processo mais amplo, pois abrange aspectos como a recomposição da biota aquática, a conservação das áreas de inundação, a recomposição das matas ciliares e a redução ou

eliminação das fontes pontuais de poluição.

Com a renaturalização dos rios, os impactos causados pelas obras de engenharia como as canalizações e retificações que geralmente transformam os leitos dos rios em perfis regulares, causando o aumento da velocidade das águas, a redução da biota aquática e dos serviços ecossistêmicos, podem ser evitados. No entanto, é importante frisar que a renaturalização não significa o retorno do rio à sua paisagem original, antes da intervenção do homem, mas corresponde ao desenvolvimento sustentável dos rios, da paisagem e das bacias hidrográficas, de acordo com as necessidades urbanas e os conhecimentos contemporâneos (BINDER, 1998).

Por serem mais complexas que as demais práticas citadas anteriormente, tanto a revitalização quanto a renaturalização, tem grande impacto econômico já que seu caráter preventivo e preservacionista é responsável por grande economia em futuros gastos relacionados à despoluição das águas, busca por novas fontes de água potável e problemas relacionados às cheias urbanas (TUCCI, 2005).

Em Campo Grande, as medidas adotadas no Córrego Prosa não condizem com os processos de recuperação mencionados, uma vez que as práticas adotadas como a canalização, o tamponamento e o lançamento direto das águas pluviais no referido córrego não condizem com as Melhores Práticas de Manejo (BMPs) cujos princípios visam o gerenciamento integrado da infraestrutura urbana com a preservação das funções naturais da área em estudo.

Esses conceitos obviamente sofrem influências provenientes de abordagens de diferentes áreas do conhecimento, como biologia, agronomia, antropologia, economia, entre outras. Ademais, permeiam também influências das experiências estrangeiras com linguagens e culturas diferentes. Seria necessário, então, associar o termo mais adequado às características do trabalho a ser desenvolvido. Por isso optou-se, para esta pesquisa, pelo emprego do termo revitalização por estar mais condizente com a realidade do Córrego Prosa uma vez que o mesmo atravessa áreas com elevado índice de ocupação e também por ser o conceito oficialmente utilizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA/FNMA, 2005).

2.6.3 Algumas experiências de recuperação de rios urbanos

Se no passado o modelo higienista era aceito e disseminado, levando ao aterramento de banhados e à canalização de rios e córregos no meio urbano, atualmente, verifica-se uma mudança paradigmática

voltada para a recuperação desses espaços que foram canalizados e/ou degradados conforme figura 2.⁴³

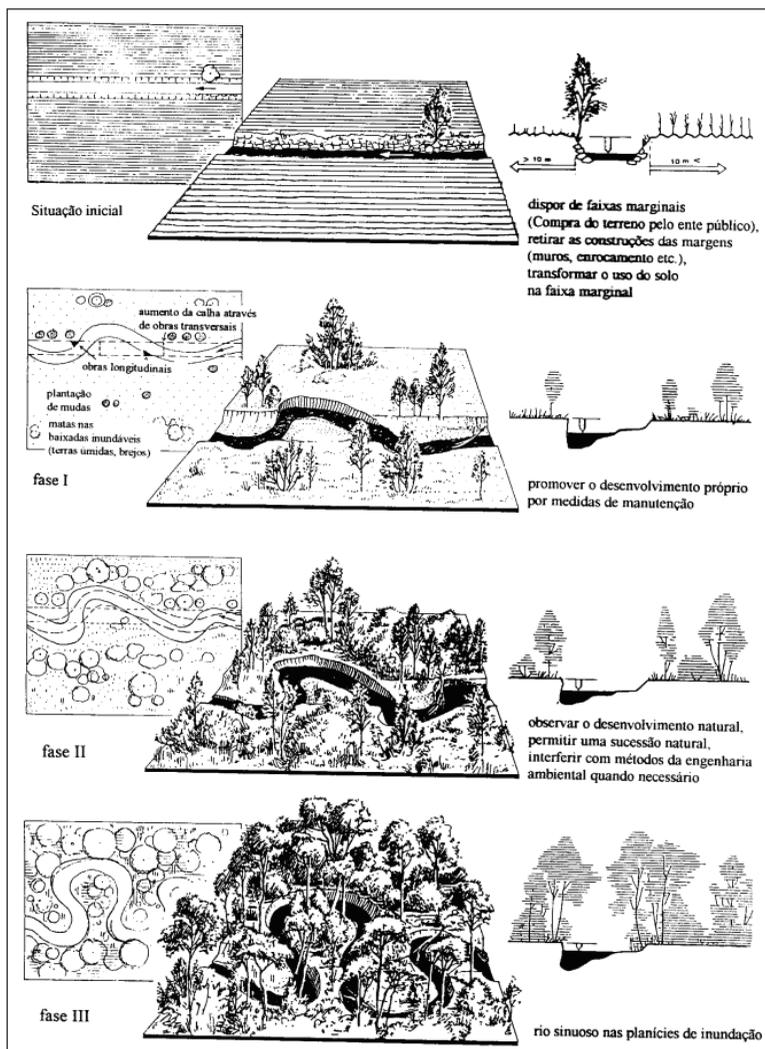


Figura 2: Esquema simplificado de renaturalização de rios.

Fonte: BINDER (1998).

⁴³ Esta representação esquemática da evolução de rio retificado em rio renaturalizado só é possível, segundo Binder (1998), através da retirada das construções das margens havendo, portanto, a necessidade de área disponível e tempo.

A revitalização de rios e córregos urbanos é hoje uma tendência mundial que vem sendo aplicada com frequência crescente em corpos hídricos, sobretudo nos últimos 30 anos, em diversos países do mundo, principalmente Estados Unidos, Canadá, Japão, Austrália, Grã-Bretanha, Alemanha e Dinamarca (MACEDO, DIEGO R. et al., 2011). Nestes países, os rios e córregos têm sofrido inúmeras intervenções no sentido de recuperá-los como espaço de lazer e ampliar a possibilidade de ganho de qualidade do espaço urbano e dos recursos hídricos através do aproveitamento dos serviços ambientais em escalas e contextos variados (GROSTEIN, M. D. 2008).

- **Experiências internacionais:**

- a) **Rio Anacostia – Estados Unidos**

O rio Anacostia com cerca de 40 km de extensão e área de drenagem de aproximadamente 200 km², está situado na Baía de Chesapeake em Washington, DC. e que, apesar da sua pequena extensão, banha uma região com muita concentração urbana com população estimada em mais de 1 milhão de habitantes (CONNOLLY, 2010).

Devido a essa alta concentração urbana, um dos problemas que o rio Anacostia sofre está relacionado ao alto grau de impermeabilização do solo que além de impedir que boa parte das águas das chuvas infiltrem no solo, suprimiram da paisagem por meio de aterramentos e drenagens as inúmeras áreas úmidas, chamadas de Wet Lands. Outro problema ocorre durante as precipitações quando as enxurradas fazem o carreamento dos resíduos sólidos domésticos que são levados até o rio. O excesso de chuvas também provoca o transbordamento dos esgotos domésticos que atingem o rio levando nutrientes e bactérias⁴⁴.

Além desses problemas, também merecem destaque pelos efeitos das precipitações, a lixiviação dos poluentes eliminados pelos automóveis⁴⁵ e a grande quantidade de sedimentos que são transportados para o leito do rio impactando toda a biodiversidade.

⁴⁴ Segundo Connolly (2010), em Washington DC., o sistema de coleta de esgoto conecta-se ao sistema de coleta de águas pluviais e ambos seguem para a estação de tratamento de esgoto. Este sistema funciona bem em condições normais de precipitação, porém em situações em que o índice é elevado, ocorre o transbordamento dos esgotos não tratados para o rio.

⁴⁵ O mesmo acontece nos períodos de inverno quando a neve acumulada nas ruas e avenidas absorve a poluição originada pela frota de veículos e, após o seu derretimento, escoar para o rio levando toda a poluição (CONNOLLY, 2010).

Segundo Connolly (2010), existe nos Estados Unidos desde 1972 a Clean Water Act., um mecanismo jurídico que controla o lançamento de efluentes das fábricas e outras fonte pontuais de poluição, porém seu arcabouço não contempla em seus dispositivos o controle da poluição difusa oriunda do escoamento das águas das chuvas, fonte principal de poluição do rio Anacostia.

Após detectados os problemas, “The Anacostia Watershed Society”, uma organização não governamental, apresentou algumas medidas visando reduzir ou eliminar os problemas sofridos pelo rio.

Para minimizar os impactos causados pela excessiva impermeabilização, as providencias foram iniciadas pela área de legislação ambiental com a criação de uma nova lei chamada de Storm Water Management. Este novo mecanismo legal exige que todos os novos projetos de construção e reforma realizados na bacia do rio Anacostia, tenha um plano ambiental de permeabilização. Esta medida tem por objetivo alem de promover o desenvolvimento de baixo impacto, imitar os sistemas naturais, fazendo com que as águas pluviais que saem das casas e prédios sejam infiltradas no solo o mais próximo possível do local de precipitação, evitando assim o escoamento pelos canos até as ruas causando impactos à jusante.

Outra proposta apresentada é a construção de jardins sobre os telhados a fim de reter parte do escoamento das águas pluviais. Este procedimento, além de conter as águas das chuvas, captura os poluentes que vem do ar, filtra a água, auxilia no conforto térmico dos edíficios baixando também os custos com aquecimento e refrigeração e melhora o micro clima local.

Para reduzir a quantidade de esgoto bruto que chega ao rio Anacostia em períodos de chuvas mais intensas, “The Anacostia Watershed Society” apelou aos tribunais. Em 1999 a organização processou as autoridades de Washington por não cumprirem as normas estabelecidas no Clean Water Ac. Em função de estar lançando esgoto bruto no rio. Com a derrota, a cidade adotou duas frentes de trabalho para solucionar o problema. Primeiramente, as comportas e as bombas de recalque de esgoto passaram por uma revisão para tornar o sistema mais eficiente e posteriormente, o governo apresentou um plano que prevê a construção de tanques subterrâneos para armazenar o esgoto em períodos de chuvas fortes, evitando que extravasem, para somente depois ser bombeado para as estações de tratamento.

Para reduzir o aporte de resíduos sólidos no rio Anacostia, foi

assinado um compromisso entre os municípios cortados pelo rio para implantar medidas em conjunto que venham impedir a disposição de lixo até o ano de 2013. Essas medidas visam com a participação voluntária da população e também com a instalação de “trash-traps” (armadilhas para lixo) nas saídas dos canos que drenam as águas pluviais para capturar o lixo trazido das ruas pelas chuvas. Para reforçar a iniciativa, as administrações municipais aumentaram a frequência de varrição das ruas da cidade.

A recuperação das áreas úmidas ao longo do rio, conta com a participação da população por meio do cultivo e do plantio de espécies nativas da região como o arroz selvagem, para recriar os espaços úmidos que foram degradados. O mesmo foi feito com a recomposição da mata ciliar que em alguns trechos foi substituída por espécies exóticas.

Para reintroduzir o rio no contexto da cidade, são realizados tours com as escolas e a comunidade em geral com o objetivo de promover e sensibilizar as pessoas sobre a importância de preservar a natureza além de usufruir o que ela tem a oferecer.

b) Rio Cheong Gye Cheon – Coréia do Sul

O rio Cheong Gye Cheon com aproximadamente 11 km de extensão (figura 3B) é o principal rio que corta a cidade de Seul, centro econômico e capital da Coréia do Sul. De acordo com Soo Hong Noh (2010), já no início do século XX, este rio era foco de transmissão de doenças e tinha seu vale e arredores ocupados por habitações irregulares. O grande crescimento econômico da cidade a partir da década de 1970/80 e o crescimento exponencial e repentino da população, fez com que Seul se transformasse num grande pólo industrial apresentando problemas comuns a qualquer outra metrópole do mundo como poluição, trânsito, alta densidade populacional e inúmeros problemas ambientais.

Com o agravamento dos problemas e na tentativa de resolver o deslocamento da população concentrada na área central de Seul, o rio Cheong Gye Cheon foi coberto e sobre ele construiu-se uma avenida onde posteriormente foi construído um elevador por sobre a avenida para aumentar ainda mais o fluxo de veículos. Muitos edifícios foram construídos às suas margens e, para abrigar as estruturas desses prédios, houve rebaixamento do lençol freático na região alterando drasticamente o fluxo, a vazão e a qualidade da água do rio que passou a ser formado

por esgoto e águas da chuva (NOH, 2010).

Ainda segundo o autor, no início dos anos de 1990, após alguns debates na Universidade de Yonsei e análise do caso do canal de Ottawa, surgiu a idéia de revitalizar o rio. Em 2000 foi criado um grupo de pesquisa com o objetivo de realizar vários estudos a fim de elaborarem um projeto de recuperação do rio Cheong Gye Cheon que visasse o seu retorno ao convívio da cidade. Este grupo obteve apoio político local e o projeto aprovado foi iniciado em 2002 pautadas em quatro grandes metas: restaurar a herança histórica e cultural do centro de Seul; trazer de volta o ecossistema do rio ao centro da cidade; proporcionar um desenvolvimento equilibrado entre a parte nova e parte antiga da cidade; e fornecer experiências de educação ambiental para a população.

Para colocar o projeto em prática, tiveram que demolir as estruturas de concreto e as autopistas, criar estações subterrâneas de suprimento de água para o rio, implementar programas de tratamento de efluentes, construir obras de controle de cheias além de projetos paisagístico (Figura 3). Buscava-se com isso melhorias ambientais como a qualidade do micro-clima e o aumento da biodiversidade local.

Entre as muitas dúvidas em projetos dessa magnitude era definir quais seções do rio deveriam ser restauradas. Foi então aberta uma ampla discussão em que se decidiu priorizar as seções do centro da cidade com extensão aproximada de 5,8 km. A jusante optou-se por realizar um processo de recuperação mantendo o rio em sua forma mais natural possível e a montante, um processo híbrido. Este projeto, segundo Noh (2010) além de devolver o rio à cidade despertou a consciência ambiental, trouxe novas apropriações e vivências ao lugar com benefícios no campo econômico com o renascimento do turismo no local, a valorização patrimonial e ampliação de novos serviços.



Figura 3: Rio Cheong Gye Cheon, em Seul, Coréia do Sul antes (A) e depois (B) da demolição do viaduto que cobria o canal.

Fonte: <http://www.arquitetonico.ufsc.br/uma-impressionante-renovacao-urbana-em-seul> Acesso em: mar. 2013.

c) Rio Isar - Alemanha

O rio Isar, com 270 km de extensão drena uma área aproximada de 9000 km² ao sul da Bavária na Alemanha onde estão cidades importantes como Munique. Este rio possui um sistema muito dinâmico devido as suas variações sazonais de vazões: durante o inverno o rio geralmente tem vazões baixas enquanto que no verão elas são muito elevadas (ARZET, 2010; SELLES, 2005).

A Alemanha tem uma tradição de longa data com processos de recuperação de rios, tanto que nas décadas de 1960 e 1970 o foco principal dessas ações estava voltado para a despoluição orgânica e química dos rios, oriundas de problemas sanitários e industriais.

Solucionados os problemas referentes à qualidade das águas⁴⁶, nos anos de 1980 e 1990 os processos de recuperação dos rios continuaram com novos objetivos: promover a melhoria dos habitats e das áreas ao longo dos rios para proporcionar um melhor usufruto pela sociedade. Essa nova concepção busca se adequar às atuais diretrizes européias para a qualidade dos rios dentro de uma visão avançada e sistêmica que abordam a integração dos parâmetros físicos, químicos, biológicos e morfológicos.

Sob esse novo enfoque, outros problemas ambientais passaram a ser alvo dos processos de recuperação dos rios como a poluição difusa oriunda principalmente das práticas agrícolas nas bacias hidrográficas e as mudanças morfológicas de origem antrópica⁴⁷ que resultaram em canalizações do leito e das margens na maioria dos rios da Alemanha (ARZET, 2010). As conseqüências dessas ações são as mais variadas possíveis como a supressão e ausência de habitats ecológicos para a biota aquática além da perda dos processos morfológicos naturais.

Segundo Arzet (2010), as canalizações e barreiras feitas no Isar, romperam as conexões do rio com as áreas verdes do seu entorno e impediram os peixes de nadarem rio acima. Com isso, os ciclos reprodutivos e a perpetuação das espécies foram prejudicados causando também alterações nas teias alimentares e consequentemente a redução acentuada da biodiversidade.

Desta forma, com o objetivo de reverter o passivo ambiental acumulado nos rios da Bavária devido às práticas de manejo pouco

⁴⁶ Segundo Arzet (2010), cerca de aproximadamente 95% da população alemã está conectada às redes de coleta e tratamento de esgoto.

⁴⁷ A maioria dos rios da Alemanha como no caso do Isar foram alterados para gerar energia, captar água e facilitar a navegação entre outros motivos (ARZET, 2010).

sustentáveis, o State Office of Water Management Munich (órgão responsável pela gestão de recursos hídricos na Bavária) iniciou no ano 2000, o Plano Isar que tem por objetivo solucionar os atuais problemas e se adequar às novas normas européias. O foco principal do plano visa controlar o fluxo das águas reduzindo a sua velocidade por meio do aumento da capacidade de retenção dos rios e também a formação de habitats que propiciem a ampliação das comunidades biológicas aquáticas (SELLES, 2005).

Inicialmente foram observados os referenciais do rio em termos de aparência em seu estado natural, visitando os locais onde o rio não passou por alterações morfológicas. Com essas observações foi possível estabelecer comparações entre o estado anterior e o estado atual e estabelecer os déficits e os procedimentos para mudar e melhorar as suas condições. A partir disso houve a remoção dos diques de concreto, o alargamento da seção do rio e o aplainamento de suas margens. Com o tempo, o rio Isar foi adquirindo seu próprio desenvolvimento tornando mais irregular e menos domesticado.

Como parte do programa, alguns subsídios ambientais foram introduzidos em determinados trechos da bacia e do rio Isar para auxiliar o desenvolvimento do ecossistema. Para isso foram soltos no rio algumas espécies de peixes e sementes mudas de plantas nativas em áreas próximas do rio. Desta maneira, nas palavras de Arzet (2010), o acesso ao rio ficou mais atraente e facilitado, permitindo que a comunidade aproveite melhor o rio em seus momentos livres.

Complementando o programa, foram instaladas onze estações de tratamento com luz ultravioleta para garantir as boas condições de balneabilidade. A participação da comunidade também foi fundamental para o sucesso e continuidade do projeto. Para tanto, são realizados debates, palestras e visitas técnicas ao longo do rio para que as pessoas conheçam o projeto e passem a divulgá-lo. Ocorrem também discussões e trocas de experiências com várias organizações para aprimoramento das práticas (ARZET, 2010). Percebe-se com isso que o trabalho em equipe e a participação da sociedade, são essenciais para a construção dos conceitos, dos objetivos e do planejamento dos processos de recuperação dos rios.

- **Experiências brasileiras:**

No Brasil, intervenções de recuperação de cursos d'água, a

exemplo dos projetos implantados nos países desenvolvidos, ainda são incipientes⁴⁸. O que de fato existe são inúmeros projetos de restauração de rios urbanos como solução saneadora, urbanística e no controle das cheias (AUGUSTO *et al.*, 2007; LIMEIRA *et al.*, 2010) através de medidas que visem a recuperação da mata ciliar, a construção de obras de saneamento básico, a remoção de espécies exóticas com a reintrodução de espécies nativas e a criação de parques fluviais em áreas de várzea para fins socioambientais.

Trata-se, portanto de um movimento recente que vem sendo implementado em algumas cidades por meio de iniciativas difusas e distintas. Infelizmente, essas iniciativas bem intencionadas contam com poucas diretrizes técnicas, ecológicas ou legais que orientem os procedimentos utilizados, dificultando assim a sua avaliação e o levantamento dos investimentos de recursos necessários para recuperar uma área degradada e também proporcionando pouco conhecimento e aprendizado para iniciativas futuras (COSTA, R. C. 2011).

As primeiras experiências brasileiras de intervenções em cursos d'água ocorreram em Curitiba, capital do Paraná na década de 1970 com a criação de parques⁴⁹ ao longo do rio Barigüi sem nenhuma preocupação ecológica, de urbanização ou de integração do rio à cidade, mas apenas de atenuar as cheias, afirma Castelnou (2006).

Outro exemplo é a restauração do córrego Bananal na cidade de São Paulo cujas metas visam: o controle de cheias; adequação da área de várzea e implantação de parque linear; a realocação de pessoas que ocupam áreas de risco e de preservação ambiental; educação ambiental; controle da poluição difusa; e saneamento básico (BARROS *et al.*, 2007).

Em Belo Horizonte, Minas Gerais, uma adaptação aos projetos de restauração concebidos nos países desenvolvidos foi efetivada na forma de política pública municipal, através da concepção do Programa

⁴⁸ Para Grostein, M. D. (2008), o rebatimento e a discussão de novas experiências no Brasil continua muito restrito, apesar da existência de uma vasta proteção legal para as faixas de proteção dos cursos d'água e dos impactos negativos que os projetos tradicionais de tratamento de fundos de vale têm imprimido às áreas urbanas.

⁴⁹ A recuperação dos waterfronts e a criação de parques públicos associados a corpos hídricos, com o objetivo de evitar enchentes urbanas e proporcionar espaços verdes, não representam novidade. Entre alguns exemplos Spirn (1995) descreve a criação por Frederick Olmsted, em 1877, do Central Park em Nova Iorque e do Riverway em Boston com exemplos da recuperação dos cursos d'água em vistas ao controle de enchentes combinando com uso público da planície de inundação como parques urbanos para lazer e contemplação (SPIRN, 1995 *apud*. COSTA, R. C. 2011).

Drenurbs. Segundo Macedo *et. al.* (2011), esse programa propõe o tratamento integrado dos problemas sanitários, ambientais e sociais nas bacias hidrográficas cujos cursos d'água, embora degradados pela poluição e pela ocupação de suas margens, ainda conservem seus leitos naturais não canalizados.

Entre as principais metas do Programa Drenurbs estão a despoluição dos cursos d'água com a implantação de redes coletoras, interceptoras e tratamentos de esgotos; a redução de riscos de inundação com a implantação de sistemas de controle de cheias e a desocupação de várzeas; o controle da produção de sedimentos com a eliminação de focos erosivos, contenção e revegetação da margens; e a integração dos córregos na paisagem urbana através da compatibilização das intervenções de drenagem com o saneamento, o sistema viário, ambiental, habitacional e lazer (PBH, 2003 *apud.* MACEDO *et. al.*, 2011).

Em Campo Grande, os cursos d'água que cortam a cidade ainda são tratados sob o enfoque higienista, com obras estruturais que visem escoar o mais rápido possível as águas superficiais. Isso fica evidente ao longo do curso do Córrego Prosa que, com maior ou menor intensidade, sofreu algum tipo de alteração como retificação, impermeabilização do leito e das margens, tamponamento (uso de laje de cobertura) e aterramento das suas planícies de inundação para dar lugar a loteamentos e vias urbanas⁵⁰.

Muito recentemente é que se observa, embora timidamente, uma mudança de pensamento por parte da classe política e da sociedade quanto ao tratamento que deve ser dado aos cursos d'água situados dentro do perímetro urbano. Essa mudança deve-se a busca de soluções para os constantes transtornos causados pelos alagamentos em dias de chuvas intensas. A manutenção da mata ciliar ao longo do Córrego Imbirussu e do Córrego Lagoa, práticas de recuperação das nascentes do córrego Sóter, o uso de piso drenantes em praças e estacionamentos, a manutenção de 12,5% da área dos lotes permeável são algumas dessas mudanças que podem ser observadas no atual Plano Diretor de Drenagem Urbana de 2008, no Plano Diretor do Município, de 2006 e na lei 74 de uso e ocupação do solo de 2005.

⁵⁰ O trecho 6 é o único trecho do Córrego Prosa que sofre menos alterações antrópicas por estar situado dentro do Parque Estadual do Prosa que é um área de preservação permanente.

2.7 IMPACTO AMBIENTAL

Por impacto ambiental entende-se toda e qualquer atividade decorrente tanto das ações humanas como de fenômenos naturais que perturba, altera, destrói as características, condições ou processos no ambiente natural ou construído e no modo de vida ou na saúde da população humana. Sob essa ótica, pode-se dizer então que toda e qualquer atividade humana gera impacto ambiental em maior ou menor escala e muitos desses impactos atingem níveis cujos resultados passam a ser considerados degradação⁵¹.

Com base na resolução CONAMA nº 001/86, em seu artigo 1º, impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causado por qualquer forma de matéria e energia resultante das atividades humanas que, direta e indiretamente afetam:

- I. a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. as atividades sociais e econômicas;
- III. a biota;
- IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. a qualidade dos recursos ambientais.

Para Bolea (1984), impacto ambiental é a alteração produzida por uma ação ou atividade, seja ela favorável ou desfavorável no meio ou em alguns componentes do meio ambiente. La Rovere (1990) destaca também que a principal dificuldade encontrada na definição de impacto ambiental e, conseqüentemente na sua identificação, está na própria delimitação do impacto, já que o mesmo se propaga espacial e temporalmente através de uma complexa rede de inter-relações.

Segundo Spadotto (2002), os impactos ambientais podem ser classificados segundo a/o:

- Ordem: diretos ou indiretos;
- Valor: positivo ou negativo;
- Espaço: local, regional ou global;
- Dinâmica: temporário, cíclico ou permanente;
- Tempo: imediato, médio ou longo prazo;
- Plástica: reversível ou irreversível.

Sob o ponto de vista dos sistemas naturais, o impacto ambiental, pode

⁵¹ O decreto federal nº 97.632/89 (Brasil, 1989) que regulamenta o artigo 2º da Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981) e dispõe sobre as áreas degradadas, define degradação como o “conjunto de processos resultantes de danos no meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais” (BRASIL, 1989, art. 2º).

ser descrito como um desequilíbrio causado por um acréscimo de tensão ocasionando alterações no conjunto desse sistema (DREW, 2005).

Na escala humana de tempo, os sistemas naturais parecem estáticos, porém, na realidade, os sistemas oscilam em torno de uma situação média – estado conhecido como equilíbrio dinâmico. Entretanto, caso seja aplicado ao sistema um esforço externo, todo ele pode estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, em nível diferente de operação (DREW, 2005).

Cada questão de um sistema natural apresenta um limiar para além do qual a mudança imposta se torna irreversível e é necessário estabelecer um novo equilíbrio. Para além do limiar o regresso ao sistema anterior será possível se o esforço for eliminado. O limiar varia de acordo com cada sistema, mas sempre é possível que o distúrbio exceda a capacidade de recuperação (DREW, 2005, p. 27).

O gráfico a seguir (figura 4) mostra a reação de um sistema ambiental perante um esforço gerador de impacto.

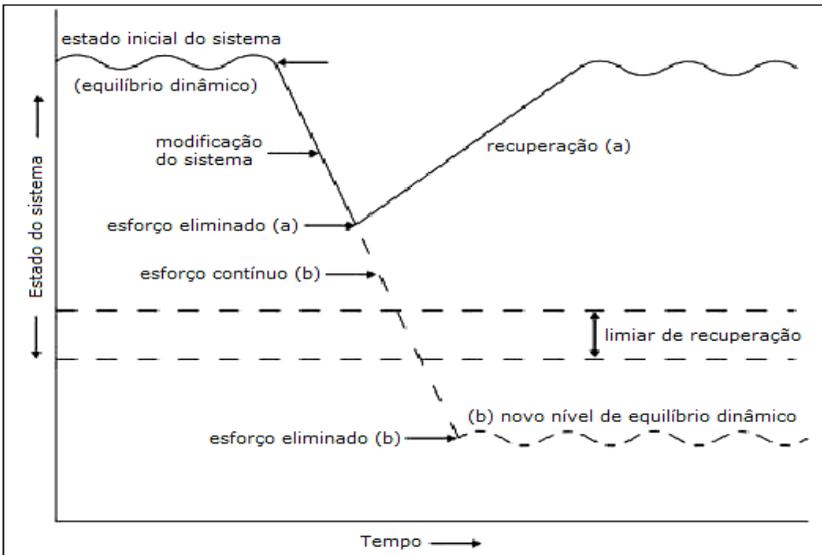


Figura 4: Gráfico demonstrando a reação de um sistema ambiental perante imposição de um esforço ou tensão.

Fonte: DREW (2005).

Segundo Drew (2005), após a modificação do sistema e alteração do seu equilíbrio inicial há duas possibilidades, conforme demonstrado no gráfico:

a) caso o esforço cesse antes do sistema atingir o nível limiar há a possibilidade de sua recuperação, ou seja, o sistema volta ao equilíbrio inicial;

b) caso o esforço continue até o sistema ultrapassar o nível limiar, não há mais condições para que o sistema volte ao estado original. Neste caso, quando o esforço cessar, a estabilização ocorre em um novo nível de equilíbrio.

Os diferentes cenários associados a processos de degradação ambiental, derivados de ações antrópicas ou dos mecanismos de recomposição das características ambientais, representam situações de busca de um novo equilíbrio dinâmico do sistema ambiental, que quase sempre não corresponde ao estado anterior à ação antrópica. Nesta perspectiva, Camargo afirma que,

como a dinâmica do espaço geográfico efetiva constantes mudanças nos lugares, logo cada nova paisagem torna-se um novo patamar de complexidade, remetendo a formas geográficas a novos conteúdos. A cada nova reestruturação da paisagem e, logicamente, a cada novo reordenamento do espaço geográfico, novas possibilidades sistêmicas ocorrem (CAMARGO, 2005, p. 217).

É necessário, pois, de acordo com Caseti (1991), oferecer subsídios ao conhecimento sistemático dos sistemas naturais, procurando entendê-los sempre num processo de interação e interconexão, onde o homem se faz presente. Portanto, o conhecimento dos subsistemas deve envolver questões relativas à atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, tendo o homem como agente responsável pela organização do espaço produtivo social.

Ab'Saber (1994) reforça que é preciso conhecer o funcionamento dos fluxos da natureza, toda a sua história de formação e também as formas de ocupação dos espaços criados pelos homens, tendo em vista a previsão dos impactos ambientais. Para Jurandyr Ross,

os estudos integrados de um determinado território pressupõem, o entendimento da dinâmica e funcionamento do ambiente natural com ou sem as intervenções das ações humanas. Assim, a

elaboração do Zoneamento Ambiental deve partir da adoção de uma metodologia de trabalho baseada na compreensão das características e da dinâmica do ambiente natural e do meio socioeconômico, visando buscar a integração das diversas disciplinas científicas específicas, por meio de uma síntese do conhecimento acerca da realidade pesquisada (ROSS, 1993).

Sob esta perspectiva, considerando a organização da sociedade como fator determinante da forma de ação do homem sobre a natureza, o impacto ambiental pode ser entendido como

[...] o processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações [...] no ambiente. Diz respeito à evolução das relações entre as forças externas e internas à unidade espacial e ecológica, histórica ou socialmente determinada. É a relação entre sociedade e natureza que se transforma diferencial e dinamicamente. Os impactos ambientais são escritos no tempo e incidem diferencialmente, alterando as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço (COELHO, 2001, p. 24-25).

O impacto ambiental, neste contexto, é um desequilíbrio no sistema biofísico que ao mesmo tempo em que é desencadeado pela (des)organização da sociedade, provoca uma nova organização espacial. Em outras palavras, ao mesmo tempo em que o homem desencadeia o impacto devido às formas de apropriação da natureza condicionada à organização social, ele sofre as conseqüências deste impacto diferencialmente, de acordo com a sua posição na estrutura socioeconômica.

Segundo Coelho (2001), a análise dos impactos ambientais urbanos impõe, para cada caso, a necessidade de investigar as localizações, as distâncias, as condições ecológicas, o acesso diferencial a terra, as ações e formas de apropriação social dos espaços da cidade. A complexidade dos processos de impacto ambiental urbano apresenta um duplo desafio. De um lado é preciso problematizar a realidade e construir um objeto de investigação. De outro, é necessário articular uma interpretação coerente dos processos ecológicos (biofísicos / químicos) e sociais à degradação do ambiente urbano (COELHO, 2001). Binder (1998) compactua com esta idéia ao afirmar que para avaliar a situação dos rios e do seu entorno, é necessário comparar a realidade

atual com a situação, considerando as condições ecológicas das regiões ribeirinhas.

Na análise dos impactos ambientais urbanos, a multidimensionalidade também deve ser levada em consideração. Deve-se questionar o peso diferenciado da localização, opção urbanística, topografia, rede de drenagem, composição geológica do terreno, uso do solo e traçado das ruas. A disposição das ruas, por exemplo, que ao se cruzarem formam ângulos retos, tende a aumentar o volume e as velocidades (dependendo da inclinação do terreno) e a verticalizar os caminhos das águas, aumentando o processo erosivo (CUNHA; GUERRA, 1998). Para Coelho (2001), os estudos urbanos de impacto ambiental devem abordar uma teoria dos processos ambientais integradora das dimensões físicas, político-sociais, sócio-culturais e espaciais.

A urbanização de uma área inevitavelmente impõe ao sistema natural uma mudança, um esforço que com certeza excede a capacidade de recuperação do sistema natural. Neste caso, o planejamento ambiental urbano tem o objetivo de minimizar os esforços aplicados sobre os sistemas naturais, mas para isso, é necessário conhecer as características do sistema natural onde se assenta o sítio urbano e também considerar os fatores sociais que determinam a relação sociedade/sistema natural.

É importante frisar que a conservação dos diversos ecossistemas depende não só das decisões do poder administrativo por meio de legislações e fiscalização, mas também do comprometimento dos diversos profissionais que atuam na área, assim como das atitudes de cada cidadão.

2.7.1 Avaliação de Impactos Ambientais – AIA

A Avaliação de Impacto Ambiental, segundo Sánchez (2008), é um instrumento utilizado para descrever, classificar e propor medidas que minimizem impactos ambientais decorrentes de um projeto, obra ou atividade humana. Em outras palavras, são estudos realizados para identificar, prever, interpretar e prevenir as conseqüências ou os efeitos ambientais que determinadas obras ou projetos podem causar às pessoas e a natureza.

Pimentel e Pires (1992) ressalta que a AIA não é um instrumento de decisão, mas sim de subsídio ao processo de tomada de decisão. Seu propósito é obter informações através do exame sistemático das atividades do projeto. Isso permite maximizar os benefícios,

considerando os fatores saúde, bem-estar humano e meio ambiente como elementos dinâmicos no estudo para avaliação.

Segundo Verdum e Medeiros (1992), a AIA surgiu no Brasil por exigência de órgãos financiadores internacionais, sendo posteriormente incorporada como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente no início da década de 1980 (lei 6938/81) que culminou com a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

A Resolução CONAMA 001/86 estabeleceu a obrigatoriedade do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, as definições, responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. Posteriormente, a Constituição Federal de 1988 reforçou em seu artigo IV, § 1º, a obrigatoriedade do EIA *“para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente”* cujos estudos devem ser elaborados por uma equipe multidisciplinar levando em consideração os aspectos físico, biótico e socioeconômico do lugar e/ou região onde a obra ou atividade for realizada.

Além disso, deve ser elaborado o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) – documento que apresenta os resultados dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental. No RIMA, as informações do EIA devem ser traduzidas para uma linguagem acessível, de forma objetiva e adequada à compreensão geral da população interessada, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto e todas as suas conseqüências ambientais. A legislação prevê ainda, que deve ser dada total publicidade tanto ao Estudo quanto ao Relatório de Impacto Ambiental.

Apesar de tudo isso, há que se levar em consideração que o conceito de meio ambiente adotado, tem grande influência nos resultados da avaliação. Geralmente há uma tendência à separação entre meio ambiente natural e social, este último sendo considerado como uma variante secundária e marginal. O entendimento de “meio ambiente = meio natural” tem importantes conseqüências metodológicas e operacionais ao excluir da problemática do estudo alguns aspectos fundamentais. Por isso é importante o entendimento de um meio ambiente como um todo que permita a incorporação tanto dos elementos naturais quanto dos sociais e históricos.

2.7.2 Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental

As linhas metodológicas de avaliação são mecanismos

estruturados para comparar, organizar e analisar informações sobre impactos ambientais de um dado empreendimento, obra ou proposta, por meios de apresentação escrita ou visual. Para cada método a ser aplicado, deve-se fazer um levantamento bibliográfico, visita de campo, estudo de dados históricos entre outros procedimentos para maior uma veracidade na realização dos estudos e evitar erros graves.

Elas começaram a ser usadas com a promulgação do NEPA (National Environmental Policy Act) nos Estados Unidos em 1969, quando foi formalmente instituído o processo de Avaliação de Impacto Ambiental. Desde então, começaram a se desenvolver métodos de pesquisa com o objetivo de sistematizar as análises realizadas, utilizando-se algumas vezes de técnicas de outras áreas do conhecimento (VERDUM; MEDEIROS, 1992).

Embora a maioria dos trabalhos de análise de impacto ambiental tenha sido elaborado nos Estados Unidos, o interesse pelo assunto se expandiu por diversos países. Contudo, devido hoje, a existência de uma grande variedade dos métodos de AIA, faz-se necessário adaptá-los através de modificações e ou revisões de modo que sejam compatíveis não só com a atividade fim (projeto ou empreendimento) como também às condições sociais, econômicas e políticas de cada lugar (MOREIRA, 1999).

Os métodos atualmente utilizados foram elaborados a partir de exigências dos órgãos de controle ambiental, dos organismos internacionais de financiamento e da legislação vigente com base na evolução das técnicas disponíveis. Com o levantamento bibliográfico sobre o tema foi possível definir as principais linhas metodológicas utilizadas para a avaliação de impactos ambientais: Metodologias Espontâneas (*Ad Hoc*); Lista de Controle (*Check List*); Matrizes de Interações; Redes de Interações (*Networks*); Metodologias Quantitativas; Modelos de Simulação; Superposição de Mapas (*Overlays*); Diagrama de Fluxo; Análise Multicritérios; Projeção de Cenários, entre outras (MOREIRA, 1999; VERDUM; MEDEIROS, 1992; CUNHA; GUERRA, 2001).

Para esta pesquisa, optou-se por usar os métodos de Listagem (*Check List*) e as Matrizes de Interações por serem mais pertinentes com os objetivos deste trabalho, além do que, esses instrumentos de avaliação contribuirão para determinar a natureza das intervenções nos cursos d'água, ou seja, se essas intervenções serão preventivas ou corretivas.

Lista de Controle (Check-list) – a listagem é um dos métodos mais utilizados em AIA e consiste em identificar e enumerar os

impactos a partir da diagnose ambiental realizadas por profissionais de diversas áreas do conhecimento. Neste método, os impactos são listados e cada um é relacionado a uma lista de parâmetros ambientais (também chamados de características, variáveis, atributos ou componentes) que são mensurados para refletir o grau de impacto.

Os métodos de listagem de controle variam desde uma lista de fatores ambientais até a sistemas mais elaborados que incluem a ponderação de importância para cada fator ambiental e a aplicação de escalas para assinalar as interações mais relevantes entre impacto e fator. (CANTER, 1998). As listagens de controle são muito utilizadas no diagnóstico ambiental da área de influência do projeto e na comparação das alternativas (MOREIRA, 1999).

Segundo SUREHMA/ GTZ (1992) e Rodrigues (1998) este método possui algumas variações relacionadas ao nível de avaliação de impacto:

Simple: impactos enumerados de modo simples e avaliados de forma qualitativa;

Descritivas: mais detalhadas que as listas simples, pois possibilitam reconhecer as fontes geradoras dos impactos;

Comparativas: estimam magnitudes para os impactos ambientais por meio da adoção de valores representativos para a área analisada e que são comparados com valores limites de interesse que são estipulados previamente para cada fator ambiental;

Escalares: estabelecem escalas de valores para os fatores e impactos ambientais, permitindo assim, as comparações e classificações entre os impactos;

Escalares Ponderadas: depois de enumerados os impactos por meio da listagem de parâmetros ambientais, são atribuídos pesos aos impactos, originando índices de qualidade ambiental e possibilitando a correlação entre dois ou mais fatores ambientais afetados.

Esta linha metodológica apresenta como vantagem seu emprego imediato na avaliação qualitativa de impactos mais relevantes por serem simples de aplicar e serem menos exigentes quanto a dados e informações. Entretanto, tal metodologia não identifica impactos diretos, não considera características temporais e espaciais dos impactos; não permite a análise de interações entre os impactos ambientais e, na maioria dos casos, também não indicam a magnitude dos impactos além de fornecer resultados subjetivos. Por não considerar relações de causa e efeito entre os impactos (seqüência de alterações desencadeadas a partir de uma ação impactante), é apenas adequada em avaliações preliminares (SUREHMA/ GTZ, 1992; RODRIGUES,

1998).

Matrizes de Interações – As matrizes tiveram início como uma tentativa de suprir as deficiências das listagens (*Check-list*). São técnicas bidimensionais que relacionam os fatores ambientais com as ações do projeto/empreendimento dispostos em linhas e colunas, respectivamente. Cada célula de interseção representa a relação de causa e efeito geradora do impacto. Embora possam incorporar parâmetros de avaliação, são métodos basicamente de identificação. Uma das mais difundidas internacionalmente foi a Matriz de Leopold, elaborada em 1971 para o Serviço Geológico do Interior dos Estados Unidos (SUREHMA/ GTZ, 1992).

O princípio básico da Matriz de Leopold consiste em, primeiramente, assinalar todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, para em seguida estabelecer em uma escala que varia de 1 a 10, a magnitude e a importância de cada impacto, identificando se o mesmo é positivo ou negativo. Enquanto a valoração da magnitude é relativamente objetiva ou empírica, pois se refere ao grau de alteração provocado pela ação sobre o fato ambiental, a pontuação da importância é subjetiva uma vez que envolve atribuição de peso relativo ao fator afetado no âmbito do projeto/empreendimento.

Assim, os impactos positivos e negativos de cada meio (físico, biótico e socioeconômico) são alocados no eixo vertical de cada matriz de acordo com a fase em que se encontra o empreendimento (implantação e/ou operação) e com as áreas de influência (direta e/ou indireta), sendo que alguns impactos podem ser alocados tanto nas fases de implantação e/ou operação como nas áreas direta e/ou indireta do projeto, com valores diferentes para alguns de seus atributos respectivamente. Cada impacto é, então, alocado na matriz por meio (antrópico, físico e biótico) e cada um contém subsistemas distintos no eixo vertical, sobre o qual os impactos são avaliados nominal e ordinalmente, de acordo com os seus atributos.

Segundo Almeida (1993), os atributos de impacto (Tipo de Ação; Ignição; Sinergia e Criticidade; Extensão; Periodicidade; Intensidade), com suas escalas nominais (atribuindo qualificações como por exemplo, alto, médio e baixo) e ordinal (atribuindo uma ordenação hierarquizada como primeiro, segundo e terceiro graus) possibilitam uma melhora da análise qualitativa.

As escalas nominais e ordinais dos atributos são utilizadas para determinar a magnitude e a importância dos impactos, sendo a magnitude, segundo Bisset (1986 *apud* SURHEMA/GTZ, 1992), definida como a medida da gravidade de alteração do valor de um

parâmetro ambiental enquanto que a importância do impacto é a medida de significância de um impacto. Dessa maneira, a magnitude é a soma dos valores determinados para os atributos extensão, periodicidade e intensidade e, a importância, é o resultado da soma dos valores de magnitude e dos atributos de ação, ignição e criticidade.

Finalmente, a magnitude por meio (físico, biótico e antrópico) é a média das magnitudes totais e, a importância dos impactos em cada meio é representada pela média das importâncias totais de cada subsistema ambiental.

Esse método necessita de poucos dados para a sua elaboração, permite uma fácil compreensão dos resultados, aborda aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico, comporta dados qualitativos e quantitativos, além de fornecer boa orientação para a continuidade dos estudos e favorecer a multidisciplinaridade. Como desvantagem destaca-se a dificuldade para distinguir os impactos diretos dos indiretos, não considera aspectos temporais e espaciais em sua análise e também não considera a dinâmica dos sistemas ambientais analisados (SUREHMA/GTZ, 1992).

2.8 ECOSSISTEMA DOS CURSOS D'ÁGUA

Conceitualmente, o termo ecossistema consiste em um sistema formado pelas inter-relações complexas de equilíbrio e harmonia entre a biota (plantas, animais e microorganismos) e o meio abiótico formado pela água, solo e atmosfera. Quando qualquer um desses elementos é alterado, causa modificação em todo o sistema, podendo causar a perda do equilíbrio existente. Essa perda de equilíbrio pode ser causada pela ação de fenômenos naturais (terremotos, furacões, enchentes, vendavais e inundações) e pela ação antrópica, ou seja, do homem sobre o meio. A ação antrópica sobre os ecossistemas advém da necessidade do homem em constituir elementos para a sua sobrevivência. No entanto, essa ação, determinada pelo modo de produção vigente, dilapida os recursos naturais numa velocidade superior à sua capacidade de reposição e/ou recuperação. Entre os ecossistemas mais degradados e alterados pelo homem estão os rios urbanos.

Os rios, em termos geomorfológicos, são correntes de água confinada em um canal que caracteriza o tronco principal de um sistema de drenagem (SUGUIO; BIGARELLA, 1990). Sob o ponto de vista hidrológico, os rios são considerados um sistema aberto relacionados aos processos ecológicos da bacia hidrográfica com fluxo contínuo da nascente até a foz (RUPPENTHAL, NIM e RODRIGUES, 2007;

SCHÄFER, 1985). O seu ecossistema caracteriza-se por ser um ambiente dinâmico, complexo e diversificado devido as trocas multidirecionais entre o meio biótico e abiótico por meio das dimensões espacial (longitudinal, transversal, vertical) e temporal (figura 5).

Na dinâmica espacial, os rios são sistemas geomorfológicos abertos que recebem energia através dos agentes climáticos dissipando-a através do deflúvio em um processo onde as cabeceiras e as vertentes fornecem sedimentos e nutrientes para o fundo de vale e a foz. Grande parcela destes movimentos está intimamente ligada aos caminhos da água na bacia hidrográfica. A dinâmica também é temporal porque depende da quantidade de chuvas e do clima que variam em diversas escalas (no período de um ano e em períodos maiores) e também porque sofre alterações cujos impactos variam com o tempo. As dinâmicas temporal e espacial interagem especialmente nos fundos de vale, onde a extravasão periódica das águas molda e altera os limites das áreas inundáveis (RUPPENTHAL; NIM; RODRIGUES, 2007; SCHÄFER, 1985).

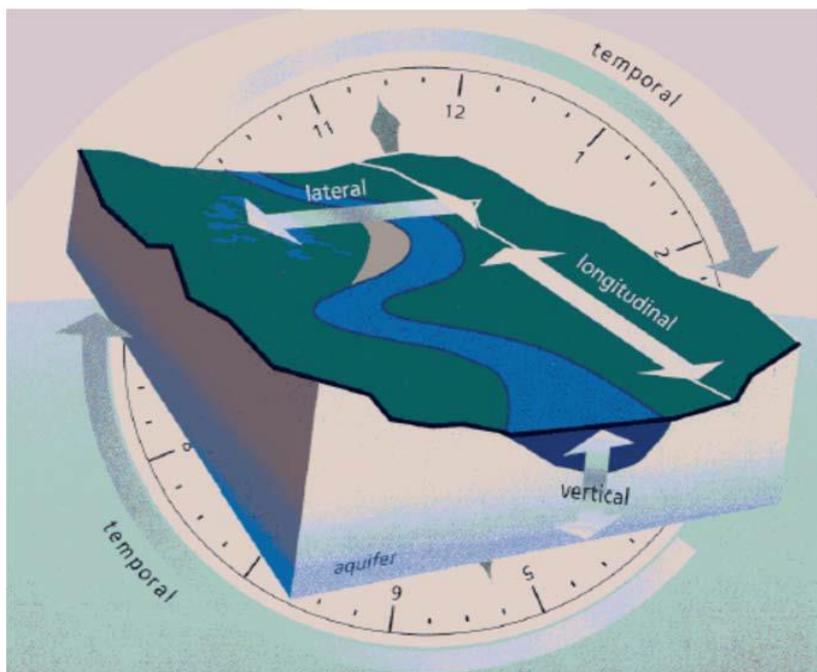


Figura 5: Visão quadridimensional do rio, segundo Ward.

Fonte: FISRWG (1998).

Desta forma, os rios representam a soma dos fatores da paisagem que os circundam. Os fatores hidrológicos em conjunto com os fatores antropogênicos, climáticos e geográficos são de fundamental importância para a determinação das condições ambientais de um rio (SCHÄFER, 1985).

Como ecossistema, os rios apresentam características e denominações específicas. Ao caracterizá-lo de acordo com suas funções ecossistêmicas incluindo os seus habitats e aspectos energéticos e nutricionais, torna-se apropriado para fins de melhor entendimento do seu metabolismo, classificá-los conforme as suas atividades bioquímicas, tais como produção, consumo e decomposição que ocorrem em seus diferentes trechos. De acordo com esses critérios e considerando que a correnteza de um rio constitui um vetor dinâmico importante, Fittkau, (1967 *apud* SCHÄFER, A. 1985) divide-o espacialmente em região crenal, ritral, potamal e uma zona de transição entre o espaço ritral e potamal.

A região Crenal, que corresponde a região da fonte, é um espaço relativamente pequeno sem grande diversidade de habitats com uma biocenose reduzida. A região Ritral, também conhecida como região do arroio, apresenta diversas biocenoses ou comunidades e consumo energético predominante em relação a sua produtividade primitiva, dependendo da matéria orgânica e inorgânica de origem alóctone. A região Potamal, que corresponde a região do rio propriamente dito, apresenta em seu metabolismo o predomínio de decomposição bacteriana transformando substâncias orgânicas em inorgânicas devido ao aporte de nutrientes oriundas das outras regiões. Os resultados dessa decomposição são transportados para as regiões inferiores do curso do rio, locais que geralmente são impactados pelos resultados deste processo. Já a região situada entre a Ritral e Potamal, caracteriza-se por apresentar bons índices de assimilação de matéria orgânica e produtividade primária contendo também diversas biocenoses ou comunidades. O grau de desenvolvimento de macrófitas nesta região constitui um fator importante para o equilíbrio ambiental do rio (SCHÄFER, A. 1985).

Quando os rios sofrem alterações como retificação, canalização, retirada da mata ciliar ou entrada excessiva de nutrientes, entre outros, os seus níveis tróficos é descaracterizado e, conseqüentemente todas as suas funções ecossistêmicas são alteradas. Daí a necessidade da delimitação de uma área de preservação para esses ecossistemas a fim de se evitar ou pelo menos minimizar os efeitos negativos oriundos da ação humana.

Apesar dessa necessidade, a delimitação de uma zona ideal não é simples de ser obtida, pois pode variar muito ao longo das microbacias e entre as diferentes bacias. Por causa dessas variações, não há um consenso entre os pesquisadores sobre qual a largura mínima da zona de proteção seria suficiente para manter o equilíbrio ecossistêmico dos cursos d'água. No entanto, Clinnick (1995 *apud* Lima; Zakaia, 2000) após vários estudos, concluiu que a largura mais recomendada para este fim é de aproximadamente 30 metros, exatamente a faixa de proteção mínima estabelecida pelo Código Florestal Brasileiro de 1965, embora, segundo os autores, é possível encontrar larguras menores cumprindo satisfatoriamente esta função.

2.8.1 A água no meio urbano e seus impactos

Nas cidades, as águas envolvem o sistema de abastecimento, o esgoto sanitário, a drenagem urbana, as inundações ribeirinhas entre outros, tendo como metas a saúde e conservação ambiental. Segundo Tucci⁵², o desenvolvimento das águas urbanas divide-se em três fases.

Até por volta de meados do século XX, a principal preocupação das administrações municipais era evitar a proliferação de doenças infecciosas causadas pelas condições sanitárias dos efluentes lançados em qualquer lugar, pela própria população. Nesta época, período conhecido como **higienista**, o abastecimento de água de fontes seguras e a coleta de esgoto com o despejo nos mananciais tiveram como finalidade evitar várias doenças, mas acabaram gerando outros problemas. No entanto, com a acelerada urbanização que ocorreu após a II Guerra Mundial, o que se viu foi uma deterioração dos rios e mananciais em razão do despejo dos efluentes sem tratamento.

Com o aumento das cidades no pós-II Guerra aumentou a impermeabilização do solo, a mudança nos fluxos das águas pluviais, o desvio e a canalização dos rios o que fez com que aumentasse a vazão em direção aos mesmos. Diante disso, houve uma revisão dos procedimentos adotados, fase conhecida como **corretiva**, com a utilização de sistemas de amortecimentos, como os tanques e reservatórios, com o intuito de reduzir o pico de vazão durante as fortes chuvas. No entanto os problemas persistiram e, desde a década de 1990, época em que começa a fase do **desenvolvimento sustentável**, os países desenvolvidos, principalmente, têm investido em políticas ambientais

⁵² Tucci, E. M. Águas Urbanas. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200007&script=sci_arttext Acessado em: jan. 2012.

urbanas baseadas no tratamento das águas pluviais, prioridade na infiltração, conservação do escoamento pluvial e tratamento dos efluentes⁵³.

Além disso, a retirada da cobertura vegetal acompanhada da impermeabilização repercute na capacidade de infiltração das águas no solo, favorecendo o escoamento superficial, a concentração de enxurradas e a ocorrência de ondas de cheias. O aumento da velocidade e volume de água que é carregada para os cursos d'água, aumenta também o processo erosivo. Uma das conseqüências desse processo é a redução do lençol freático e a desperenização de rios e lagos. A tabela 1 demonstra as alterações da urbanização no ambiente hidrológico.

Tabela 1: Impactos da urbanização convencional no ciclo hidrológico

Estágio de Desenvolvimento	Evapotranspiração	Escoamento superficial	Infiltração superficial	Infiltração em profundidade
Não urbanizado	40%	10%	25%	25%
Urbanização baixa	38%	20%	21%	21%
Urbanização moderada	35%	30%	20%	15%
Urbanização densa	30%	55%	10%	5%

Fonte: Maryland (1999 apud BARBOSA, C. 2010, p. 47).

Conforme a tabela 1, o aumento do escoamento superficial é uma das alterações mais significativas do processo de urbanização. O escoamento superficial ou deflúvio tem origem, fundamentalmente, nas precipitações. Ao chegar ao solo, parte da água se infiltra, parte é retirada pelas depressões do terreno e parte se escoar pela superfície. Inicialmente a água se infiltra; tão logo a intensidade da chuva exceda a capacidade de infiltração do terreno, a água é coletada pelas pequenas depressões. Quando o nível à montante se eleva e superpõe o obstáculo (ou o destrói), o fluxo se inicia, seguindo as linhas de maior declive, formando as enxurradas.

O desenvolvimento urbano e a impermeabilização do solo fazem com que boa parte da água que antes infiltrava, passe a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial concentrado. Esse processo submete os

⁵³ No Brasil, segundo Tucci, a maioria das cidades ainda está na fase higienista em razão da falta de tratamento de esgoto, transferência de inundação na drenagem e falta de controle dos resíduos sólidos.

leitos naturais a vazões maiores que aquelas originais sob as quais tinham adquirido seus perfis de equilíbrio. Como consequência, ocorre uma ampliação dos caudais de pico e encurta-se o tempo de concentração, aumentando a erosão, o assoreamento e a frequência de alagamentos e inundações locais em/por período de chuva normal.

Conforme exposto acima, Tucci⁵⁴, afirma que o escoamento pluvial pode provocar inundações e impactos nas áreas urbanas em razão de dois processos que ocorrem isoladamente ou combinados. Em áreas ribeirinhas, as inundações ocorrem quando o escoamento extrapola os níveis superiores do leito menor, atingindo o leito maior dos rios por causa da variabilidade temporal e espacial da precipitação (mecanismos naturais) e do escoamento na bacia hidrográfica. Os impactos dessa inundação ocorrem devido à ocupação indevida da população do leito maior, conforme figura 6.

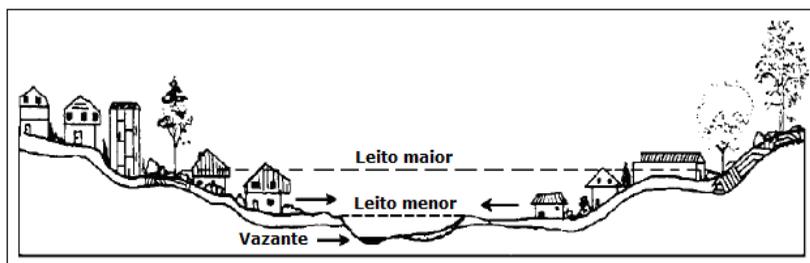


Figura 6: Esquema representativo dos leitos de um rio

Fonte: TUCCI (2005).

Segundo o autor, a maioria das cidades brasileiras não estabelece nos seus Planos Diretores, nenhuma restrição quanto à ocupação dessas áreas de risco. A seqüência de anos sem enchentes é motivo para que se faça o loteamento ou que se permita que essas áreas, que pertencem ao poder público, sejam ocupadas por populações de baixa renda⁵⁵.

⁵⁴ Tucci, E. M. Águas Urbanas. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200007&script=sci_arttext Acesso em: jan. 2012.

⁵⁵ Tucci alega que “O gerenciamento atual não incentiva a prevenção desses problemas, já que, à medida que ocorre a inundação, o município declara calamidade pública e recebe recurso a fundo perdido. Para gastar os recursos, não é preciso realizar concorrência pública. Como a maioria das soluções sustentáveis passa por medidas não-estruturais, que envolvem restrições à população, dificilmente um prefeito buscará esse tipo de solução, porque geralmente a população espera por uma obra. Ao passo que, para implementar as medidas não-estruturais, ele teria que interferir em interesses de proprietários de áreas de riscos, que politicamente é complexo em nível local.” Segundo o autor, para modificar esse cenário, é necessário um programa em nível estadual ou federal para apoiar tecnicamente as soluções dos municípios, atuação junto aos bancos que financiam obras em áreas de risco além de

Já as inundações em áreas de urbanização, ocorrem com maior frequência e magnitude em razão da impermeabilização do solo e da construção da rede de condutos pluviais, ou ainda, por obstruções ao escoamento como os aterros, pontes, assoreamento e drenagens inadequadas.

A título de comparação, o hidrograma hipotético abaixo (figura 7) demonstra o aumento da vazão máxima, a antecipação do pico e o aumento do volume do escoamento superficial em áreas urbanizadas e não urbanizadas.

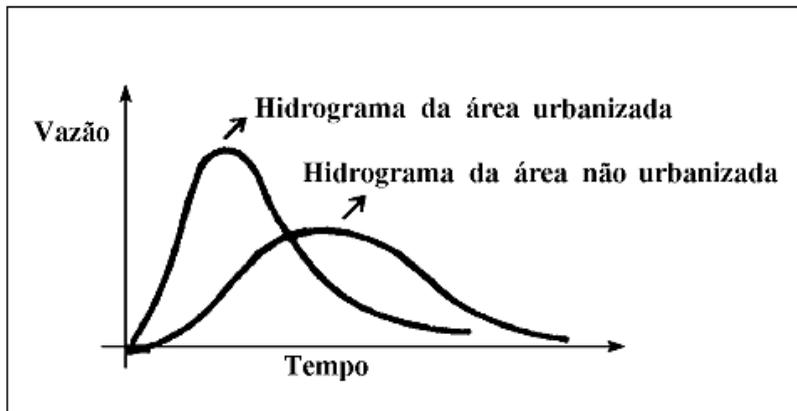


Figura 7: Hidrograma hipotético da vazão em área urbanizada e não urbanizada.

Fonte: TUCCI (1995).

Além do aumento das enchentes urbanas, o volume de água acima da capacidade normal que passa a escoar na superfície, desencadeia processos erosivos. É comum nestes casos o aparecimento da erosão linear, caracterizando-se por incisões nas superfícies que podem evoluir, por aprofundamento, para ravinas e, posteriormente, para voçorocas.

Para Tucci (1995), esses problemas relacionados com a água no ambiente urbano decorrem, em grande parte de uma visão limitada do que é gestão integrada do solo urbano e da sua infraestrutura, como: a falta de conhecimento da população e dos profissionais de diferentes áreas que não possuem informações adequadas sobre os problemas e

suas causas; a concepção inadequada dos profissionais de engenharia para o planejamento e controle dos sistemas; visão setorializada do planejamento urbano; e falta de capacidade gerencial por parte dos municípios. Diante disso, enfatiza-se a necessidade de que a cidade e os sistemas de drenagem urbana sejam repensados sob a perspectiva da sustentabilidade.

2.9 FATORES DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL POR AÇÃO ANTRÓPICA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Apesar de protegidos desde 1965, pelo Código Florestal, os fundos de vale e as várzeas urbanas têm sido permanentemente degradados e ocupados de maneira inadequada, inclusive pelo Poder Público. As degradações causadas por ações entrópicas nestas áreas provocam alterações no ecossistema hídrico e conseqüentemente o desequilíbrio de suas funções. As perdas ambientais causadas pela ocupação são percebidas na quantidade e na qualidade hídrica destinadas à população e à biota.

Tucci *et al.* (2003) comentam que a grande concentração urbana tem gerado vários conflitos e problemas no ambiente, tais como degradação ambiental dos mananciais, aumento do risco das áreas de abastecimento com a poluição orgânica e química, contaminação dos rios por esgoto doméstico, industrial e pluvial, enchentes urbanas geradas pela inadequada ocupação do espaço e pelo gerenciamento inadequado da drenagem urbana, falta de coleta e disposição do lixo urbano, assoreamento, entre outros. Para esta pesquisa selecionamos os seguintes fatores de degradação/impacto ambiental:⁵⁶

a) Remoção da mata ciliar

Para a manutenção da integridade dos ecossistemas dos cursos d'água, a presença da mata ciliar, mata galeria ou ainda zona ripária⁵⁷, assim como os demais componentes naturais, desempenha importante papel, pois

⁵⁶ Alguns desses fatores são interdependentes por serem simultaneamente causa e conseqüência, como por exemplo, o assoreamento do curso d'água que é causado pelo processo erosivo e que por sua vez estão relacionados à retirada da mata ciliar.

⁵⁷ A zona ripária corresponde aos espaços próximos dos corpos hídricos em uma bacia hidrográfica. São espaços tridimensionais composto pela água, solo e vegetação onde ocorrem os processos geobiohidrológicos. Mesmo ocupando muitas vezes um espaço reduzido em relação a área total da bacia hidrográfica, as zonas ripárias são fundamentais para a qualidade dos ecossistemas aquáticos (KOBAYAMA, 2003).

os emaranhados de espécies botânicas em sintonia perfeita com o meio físico reúnem condições para a criação de ecossistemas capazes de assegurar a continuidade do ambiente ecologicamente saudável do ponto de vista ambiental (...) (JÓIA; SILVA, 2003, p. 104).

A sua existência depende da aproximação do lençol freático à superfície ao longo dos fundos dos vales, de maneira que uma boa quantidade de água esteja disponível para suprir a demanda de todas as espécies botânicas.

Em geral, a vegetação que se forma ao longo dos rios é um ecossistema complexo e se diferencia do ecossistema onde está inserida. Essas áreas possuem uma série de funções ecológicas como controlar a descarga hidráulica do rio, armazenar água, remover suas impurezas, evitar erosão marginal e promover o habitat para diversas espécies de plantas e animais. Trata-se de uma área bastante vulnerável às mudanças que ocorrem em qualquer parte da bacia hidrográfica⁵⁸. Quando essas mudanças são superiores à sua capacidade de resiliência ou readaptação do ecossistema, o equilíbrio dinâmico pode ser perdido causando inadequações ambientais e impactos sociais negativos: deterioração da qualidade da água; diminuição na capacidade de estoque desta água no subsolo devido ao rebaixamento do lençol freático e da baixa recarga dos aquíferos; perda de espécies e de espaços para recreação e de valores estéticos deste ecossistema (FISRWG, 1998). As atividades humanas são as principais responsáveis por estas alterações tanto no meio urbano quanto no meio rural, principalmente pela forma como utiliza o solo ou pelo uso excessivo dos recursos hídricos.

Como importante papel que elas desempenham na manutenção dos ecossistemas, a mata ciliar minimiza os impactos dos fenômenos naturais que ocorrem na natureza, auxilia na estabilidade dos solos das margens e evita a erosão e o assoreamento, regulariza o regime dos rios através dos lençóis freáticos, na diminuição das inundações e funcionam como filtro do escoamento superficial reduzindo a entrada de sedimentos e poluentes nos rios além de contribuir para a manutenção da umidade e da temperatura da região (PELLEGRINO, 2000).

A presença da mata ciliar também forma corredores de biodiversidade por apresentar alta produtividade primária, essencial para

⁵⁸ Conforme GROSTEIN, Marta D. e TRAVASSOS, Luciana. Questões de projeto em fundos de vale Urbanos... Documento eletrônico. Disponível em: www.arquitetura.ufc.br/professor/.../GT1-54-23-20070730093507.pdf Acesso em: jan. 2013.

o provimento de nutrientes que fazem parte da base da cadeia alimentar heterotrófica. Para Silva (apud JÓIA, P. R. e SILVA, J. F. 2003), esses corredores podem aumentar o tamanho efetivo das reservas pela possibilidade de intercâmbio entre indivíduos e são importantes para os processos hidrológicos, contribuindo essencialmente para a manutenção da qualidade dos corpos d'água e do solo em bacias hidrográficas, já que a mata ciliar pode se estender por uma extensa área ao longo dos rios e córregos.

Como se pode observar, a existência da mata ciliar bem como das áreas de várzeas para o ecossistema urbano e para a qualidade de vida urbana é de suma importância, daí a necessidade de se considerar no planejamento urbano, a conservação e/ou a recuperação desta área em meio às cidades.

b) Presença de resíduos sólidos

O termo resíduo sólido, comumente conhecido por lixo, compreende tudo aquilo que deixa de ter utilidade e é descartado. Produzido praticamente em todas as atividades humanas e composto por uma grande diversidade de substâncias, atualmente, o volume de lixo que a humanidade produz é resultado dos padrões culturais impostos pela sociedade industrial.

A produção de bens e serviços e a forte indução para a elevação no padrão de consumo intensificam a geração de resíduos, ao mesmo tempo em que as mudanças no estilo de vida são orientadas pela criação de novas necessidades, que por sua vez estimulam ainda mais o consumo. Assim, cada vez mais são produzidas maiores quantidades de resíduos e cresce também a complexidade da sua composição, com o consequente aumento dos impactos da sua destinação final (DIAS, 1999).

Com base no arcabouço de leis, procedimentos e regulamentos nas três esferas do poder para tratar o lixo, a execução dos serviços de limpeza pública constitui um dos poucos serviços públicos de competência exclusiva do poder municipal. Apesar disso, muitas cidades brasileiras não possuem um sistema de coleta, transporte e destinação adequada dos resíduos sólidos⁵⁹. Essa situação se agrava em decorrência da falta de consciência da própria população que joga os dejetos pelas ruas, calçadas e terrenos baldios que por sua vez acaba

⁵⁹ Em Campo Grande, MS, a parte da bacia do córrego Prosa inserida dentro da Região Urbana do Centro conta com coleta diária de lixo enquanto que nas demais regiões da bacia, a coleta é feita em dias alternados, conforme informações da SEMADUR.

sendo levado pelas enxurradas para as margens e leitos dos rios, isso quando não jogam diretamente nesses lugares. Para Sewell (1978), os resíduos sólidos provenientes de indivíduos, municípios e indústrias representam uma praga visível e durável sobre a paisagem. Para ele, os impactos ambientais causados por jogar lixo nas ruas ou depositar resíduos sólidos de obras em lugares impróprios é uma consequência direta da falta de educação ambiental humana.

Essa postura tomada pela própria população acaba se revertendo em problemas não só para o ambiente natural como para elas mesmas. Esses dejetos lançados nos cursos d'água comprometem a qualidade da água, causa mau cheiro, atrai vetores responsáveis pela transmissão de doenças, compromete a vida aquática, diminui a qualidade estética e paisagística do lugar, entope bueiros e galerias pluviais, propicia o acúmulo de sedimentos no leito dos rios, revertendo em mais gastos por parte do poder público. O lixo descartado nas margens, quando do período das chuvas, pode ser levado para o leito dos rios onde formam barreiras e aumentam a resistência aos escoamentos promovendo a elevação do nível das águas e, conseqüentemente o seu trasbordamento.

Além desses problemas, o contato desses resíduos com a água e a decomposição que pode levar séculos, faz a natureza absorver produtos químicos e outras substâncias sintéticas que não fazem parte da sua composição geológica natural.

c) Retificação e canalização dos cursos d'água

Segundo Chernicharo e Costa (1995), na macrodrenagem urbana, os canais podem ser abertos, fechados ou de leito natural (figura 8). O canal de leito preservado ou natural preceitua menor intervenção nos cursos d'água o que evita o emprego de soluções estruturais e favorece a criação de parques lineares ao longo do canal. No entanto, essa medida só é possível de ser adotada em áreas cuja ocupação urbana ainda é incipiente (CHERNICHARO; COSTA, 1995).

Já a canalização é uma obra de engenharia realizada no sistema fluvial geralmente de áreas densamente ocupadas e urbanizadas que envolve a direta modificação da calha do rio e desencadeia consideráveis impactos no canal e na planície de inundação.

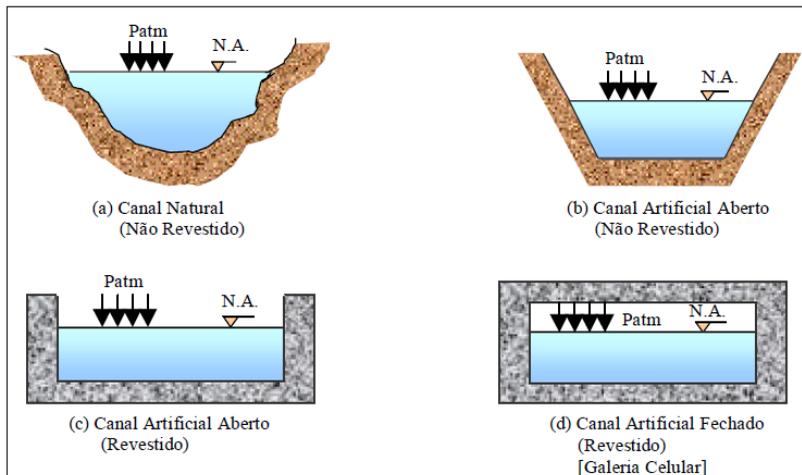


Figura 8: Tipos de canais de macrodrenagem urbana.

Fonte: Fendrich; Malucelli, s.d.

Durante décadas, as estratégias da engenharia foram de retificar os leitos dos rios e córregos tendo em vista a ampliação das áreas para ocupação urbana, a construção de ruas e avenidas e a redução dos efeitos causados pelas inundações. No entanto, essas ações trazem consequências danosas para as áreas urbanas com a perda da biodiversidade devido à retirada da mata ciliar, que também altera o micro-clima local e, com a incidência maior de inundações quando da ocorrência de uma chuva intensa que se traduz em aumento crescente dos prejuízos, já que uma vez retificado e canalizado, os rios tendem a represar mais água, aumentar o seu fluxo e sua velocidade.

Além de alterações na topografia, a retificação da calha de um rio gera também impactos na integridade do curso d'água, pois acelera o processo erosivo e o aprofundamento do leito do rio devido o aumento da velocidade do fluxo da água, reduz a área de inundação natural e da sua capacidade de retenção (COSTA, 2001).

Ao contrário, em seu leito natural e com as várzeas livres das ocupações, os rios ampliam o potencial ecológico, contribuem com a melhoria da qualidade do ecossistema por oferecer ambientes propícios ao desenvolvimento das espécies e atrasam o pico de enchentes e mantém por mais tempo o volume de água na calha do rio⁶⁰ (SELLES, 2001).

Apesar dos problemas apresentados e, diante das alterações já

⁶⁰ Conforme figura 1 da página 34 desta dissertação.

imprimidas no curso d'água em áreas densamente ocupadas, as canalizações abertas são consideradas superiores às fechadas devido a possibilidade de veiculação de vazões superiores à do projeto e da facilidade de manutenção e limpeza e também da possibilidade da ampliação do canal se houver necessidade (RAMOS; BARROS; PALOS, 1999).

No caso dos canais fechados, quando de uma chuva intensa, estes não apresentam possibilidade de extravasamento da vazão excedente, causando um afogamento da seção transversal, transformando-o em um duto forçado causando refluxo nas galerias pluviais. Nestas situações, as águas retornam com força pelas bocas de lobo e poços de visitação, com a aparência de "chafarizes" provocando aumento dos alagamentos (CHERNICHARO; COSTA, 1995), cena comum no trecho 1 do Córrego Prosa, entre a rua Pe. João Cripa e a Av. Presidente Ernesto Geisel, onde o córrego foi todo tamponado (mapa 5 e fotos 1 a 8).

Outro problema   que esses canais, na maioria das vezes, possuem calhas simples (figura 8 - b, c, d) projetadas para dar vazão máxima que só ocorrem em períodos de chuvas cujo retorno   muito alto, ocasionando alguns problemas relativos   manuten o. Durante as vazões normais nesses canais, aumenta a deposi o de sedimentos por eles serem muito largos. Os sedimentos depositados formam canais meândricos sobre o canal projetado diminuindo a capacidade de vazão máxima e exigindo manuten o constante. Para minimizar esses problemas, Ramos, Barros e Palos (1999) sugerem a ado o de canais com se es compostas com diversos tipos de revestimentos e/ou se es destinadas a diferentes vazões, conforme figura 9.

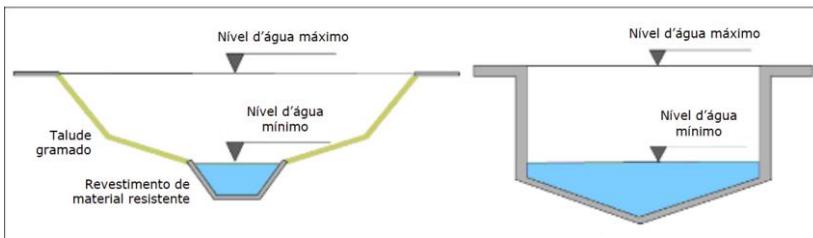


Figura 9: Canais com se o transversal composta.

Fonte: Ramos, Barros e Palos (1999).

Esses canais com se es compostas melhoram a velocidade do

escoamento da água⁶¹ facilitando a manutenção dos revestimentos e a limpeza. A respeito deste assunto, Christofoletti (1981) diz que a velocidade das águas em uma seção do canal não é uniforme apresentando valores maiores conforme se aproxima do centro do canal e da superfície enquanto que no fundo do rio, a velocidade se aproxima de zero devido á fricção.

d) Erosão e assoreamento

A erosão é um processo mecânico que age em superfície e profundidade no solo sob determinadas condições físicas, tornando-se críticas pela ação catalisadora do homem. Traduz-se na desagregação, transporte e sedimentação de partículas do solo, subsolo e rocha em decomposição pela ação das águas, dos ventos ou geleiras. Quando a erosão ocorre na superfície terrestre sob condições naturais é classificada como **erosão geológica ou normal**. No entanto, passa a ser **erosão acelerada**, quando do aumento da taxa de erosão sobre a erosão geológica ou normal, decorrente do desequilíbrio ambiental devido às atividades humanas (MAGALHÃES, 1995).

Ainda de acordo com este autor, os solos mais propícios à erosão são os arenosos, sobretudo os finos, secos e ácidos, poucos coesivos e porosos sendo que a topografia, a forma e o comprimento da vertente influem muito na velocidade de formação e desenvolvimento da erosão.

A ação da água no processo erosivo pode manifestar-se pela erosão **laminar, ravinamentos e voçorocas**. A erosão laminar caracteriza-se pelo desgaste e arraste uniforme e suave em toda a área sujeita ao agente. A matéria orgânica e as partículas de argila são as primeiras porções do solo a se desprenderem, sendo as partes mais ricas e com maiores quantidades de nutrientes para as plantas. Segundo Magalhães (1995), apesar de ser de difícil observação, ela pode ser constatada pelo decréscimo na produção das culturas, pelo aparecimento de raízes ou mesmo marcas no caule das plantas onde o solo tenha sido arrastado.

Quando não empregado técnicas adequadas para o seu controle, a erosão pode evoluir para o ravinamento e deste para a voçoroca, quando o processo erosivo atinge o lençol freático. Entre os prejuízos ambientais causados pela erosão destacam-se o assoreamento das

⁶¹ Martins (1995) recomenda manter a velocidade de escoamento em torno de 0,5 a 0,90 m/s para prevenir a deposição de materiais finos e o crescimento de vegetação nas juntas do revestimento do canal. Já as velocidades muito altas promovem um desgaste maior das estruturas e aumentam o impacto das vazões à jusante.

superfícies líquidas, a redução da flora e também da micro e macro fauna que habitam esses ecossistemas.

O **assoreamento**, um dos principais efeitos da erosão conforme exposto acima, consiste na deposição de sedimentos no leito dos cursos d'água. Como consequência negativa, tem-se a redução da drenagem do solo e o agravamento das inundações.

O homem é o principal agente causador deste processo através dos desmatamentos extensivos promovidos para dar lugar às áreas plantadas e à ocupação do solo impedindo grandes áreas de cumprirem seu papel de absorvedor de água, além de potencializar o transporte de materiais devido ao escoamento superficial (BRANCO, 2000).

na ausência de uma vegetação ribeirinha, fato comum no meio urbano, onde se costuma retificar e canalizar os rios, os sedimentos carreados são neles depositados, gerando o assoreamento, que aumenta os riscos de enchente, em função da diminuição da área de seção transversal do canal e a consequente diminuição do volume de água circulante (VITTE; GUERRA, 2007, p. 175).

Assim, a manutenção da vegetação ripária é importante para o controle da erosão e do assoreamento em áreas fluviais, pois de modo geral, interceptam a água das chuvas e dos sedimentos, ancoram o talude, recobrem o solo pelo acúmulo de serrapilheira⁶² na superfície, entre outros.

e) Barragens

O objetivo principal das barragens é garantir um determinado nível regulado de água para cumprir sua finalidade, seja assegurando uma profundidade mínima para navegação, o fluxo necessário para a geração de energia elétrica ou a quantidade necessária para o abastecimento público, irrigação ou ainda a contenção do excesso de águas que podem provocar inundações a jusante (DIAS, 1999).

Ainda segunda a autora, a implantação de barragens, mesmo que projetadas dentro das técnicas modernas e buscando provocar poucos impactos ambientais negativos, produz conflitos de objetivos, especialmente relacionados com a proteção e o aproveitamento dos

⁶² Serrapilheira ou manta morta é a camada formada pela deposição e acúmulo de matéria orgânica morta em diferentes estágios de decomposição que reveste superficialmente o solo ou o sedimento aquático, constituindo-se, portanto na principal via de retorno de nutrientes ao solo.

recursos naturais. Por esta razão, na concepção e dimensionamento, na implantação e na operação das barragens, o empreendedor deve adotar uma série de medidas no sentido de evitar e/ou atenuar os impactos ambientais negativos.

Segundo Perez (1992 *apud* DIAS, 1999), o barramento de um rio implica a modificação brusca de um sistema terrestre para aquático e, ao mesmo tempo, implica também a mudança de um sistema lótico (águas correntes) para lêntico (águas paradas).

Com os barramentos ao longo dos rios, o regime fluvial é modificado alterando o regime das cheias e vazantes. Isso compromete a estabilidade das margens deixando-as mais sujeitas à erosão e à sedimentação da calha do rio tornando-os mais rasos. As mudanças nas condições de fluxo, acompanhadas de uma ampliação de áreas pouco profundas, fazem surgir ambientes adequados para a proliferação de vetores transmissores de doenças ligadas à água, como a malária e a esquistossomose.

Nas regiões sem redes de coleta e tratamento de esgotos, as barragens podem também aumentar o nível do lençol freático e com isso fazer transbordar as fossas sépticas situadas a montante. Pode provocar também o aumento da quantidade de nutrientes nos reservatórios provocados pelo lançamento de águas residuárias, fertilizante e excremento de animais e com isso o rápido crescimento de algas e plantas aquáticas que consomem o oxigênio dissolvido na água dificultando o aproveitamento para fins de abastecimento público e a piscicultura.

f) Pontes e passarelas

Chama-se ponte a uma obra construtiva destinada a manter a continuidade de uma via de comunicação qualquer através de um obstáculo natural (rio, lago, trecho de mar ou depressão do terreno) ou artificial (via de comunicação como o cruzamento de uma rodovia ou ferrovia) com a característica de não interromper totalmente esses obstáculos (FREITAS, 1978).

Assim como as vias (ruas, estradas e avenidas), as pontes desempenham importante papel por fazer a integração entre os bairros ou lugares das cidades dando continuidade a uma via ou conectando-a com outra sobre os cursos d'água. No entanto, o tipo de ponte e a escolha do lugar onde será construída merecem especial atenção, pois caso isso não seja levado em consideração, problemas ambientais e sociais poderão ocorrer.

As pontes e travessias muitas vezes com projetos e construção

incompatíveis com o dimensionamento das vazões das inundações têm pilares de sustentação de forma a estrangular o fluxo das águas e sustentam tubulações que obstruem ainda mais as correntezas. Isso causa em dias de chuvas fortes retenção de água onde as pontes se localizam provocando alagamentos podendo representar ameaças e causar transtornos à sociedade. Outro problema verificado é o acúmulo de sedimentos e de lixo nos pilares de sustentação o que potencializa ainda mais esses problemas.

g) Ocupação do solo por ruas, avenidas e edificações na zona de proteção legal do curso d'água

Para Barros, *et al.* (2003), “a ocupação irregular destas áreas não ocorre apenas por invasões, mas pode estar associada à aprovação indevida de loteamento, falta de legislação, etc.” (BARROS, *et al.*, 2003, pg 48).

A presença de edificações (ruas, calçadas, estacionamentos, edifícios, indústrias, prédios comerciais, residenciais e públicos) indevida nessas áreas gera uma cadeia de impactos ambientais significativos que passa pela impermeabilização do solo, alterações na topografia, erosão das margens e assoreamento dos cursos d'água, perda das matas ciliares, diminuição da biodiversidade, aumento do escoamento superficial, e outros.

Na maioria das vezes, as práticas de engenharia recorrem a aterros para a realização dessas obras em áreas de várzeas impedindo que essas áreas sejam utilizadas como reservatório natural em picos de cheias, sendo assim outro fator agravante das cheias.

Para Cunha e Guerra (2000), o rápido crescimento das cidades e das necessidades de novas construções associadas à instalação de infraestruturas regionais e urbanas, principalmente as rodovias, ruas e avenidas que passaram a ocupar e alterar as áreas de fundo de vale foi o grande indutor dessas ocupações irregulares.

A construção dessas vias têm como finalidade interligar regiões facilitando o acesso e o deslocamento de pessoas e mercadorias. No entanto, o planejamento dessas vias deve avaliar as condições morfológicas e os recursos naturais do terreno que pretende atravessar, bem como o volume do tráfego ao qual se destina. Apesar disso, essas vias, sobretudo as de fundo de vale, apresentam inúmeros impactos negativos sobre o meio ambiente que vão desde os visuais e ecológicos como retirada da vegetação, remoção do solo, instabilidade dos taludes, alteração do sistema natural de drenagem até os impactos sonoros (DIAS, 1999).

Segundo Grostein e Travassos (2008), a prática de implantação de avenidas em fundo de vale, assim como as canalizações de córregos, se estabeleceu ao longo do século XX tornando-se hegemônica nos órgãos públicos de intervenção urbana. Ainda de acordo com as autoras, a replicação dessas obras contribuiu para a ampliação dos problemas socioambientais porque possibilitou um loteamento das áreas inundáveis e eliminou áreas permeáveis e de várzeas, aumentando a incidência de inundações e de áreas urbanas afetadas pelas mesmas. Ademais, impossibilitou a manutenção de áreas de preservação como áreas verdes, imprescindíveis para qualidade ambiental urbana.

Observa-se com isso que com a replicação de todas essas práticas, especialmente da forma como vem sendo conduzida, impede a manutenção ou ampliação dos serviços ambientais⁶³ das áreas de fundos de vale.

Além desses impactos mencionados, devem ser considerados também, o lançamento de efluentes domésticos, industriais e agrícolas sem tratamento adequado; a construção de reservatórios para a piscicultura ou geração de energia; a aquíicultura; a introdução de espécies exóticas tanto na fauna quanto na flora de forma planejada ou acidental.⁶⁴

Os fatores de degradação selecionados para esta pesquisa são bem perceptíveis com maior ou menor intensidade na área de preservação permanente do Córrego Prosa. Tais fatores apresentam forte relação com o uso e ocupação do solo que se reflete, por exemplo, na canalização e tamponamento do córrego, nos condomínios residências verticais, no prolongamento da avenida Fernando Correa da Costa, todos realizados após a aprovação do Código Florestal em 1965.

⁶³ Segundo Limburg & Folke (1999), Begossi (2001) (*apud* Grostein, Marta D. e Travassos, Luciana. 2008), os serviços ambientais são processos ecológicos que produzem bens ou serviços que beneficiam a sociedade de forma direta ou indireta. Esses bens e serviços apresentam tipos diversos, desde aqueles que podem ser facilmente identificáveis, como a fertilidade dos solos ou a produção de peixes, até os considerados 'invisíveis' como a manutenção do equilíbrio da temperatura global, a manutenção do ciclo hidrológico e a assimilação de resíduos. Os serviços ambientais juntamente com os recursos naturais renováveis e não-renováveis fazem parte, dentro do conceito de capital da economia ecológica, do capital natural.

⁶⁴ Esses impactos, embora sejam também de origem antrópica, não fazem parte da análise desta pesquisa por envolver outros métodos de avaliação.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 - CAMPO GRANDE – MS: ASPECTOS GERAIS

Centro político-administrativo do Estado do Mato Grosso do Sul, desde o final dos anos 70⁶⁵, Campo Grande ocupa uma posição central, em relação ao Estado⁶⁶ (Figura 10).

Foi, até fins do século XIX, uma área de ocupação periférica, voltada para a criação extensiva de gado, que se desenvolvia em sua *hinterlândia*⁶⁷. Era uma espécie de ‘terra de ninguém’ em função das disputas territoriais entre Brasil e Argentina para o controle da Bacia do Prata e se mantinha distante dos centros dinâmicos da economia brasileira.

A necessidade de ocupação efetiva e de grandes espaços localizados à margem das regiões já ocupadas, próximas ao litoral, era essencial para garantir a posse do território e deu origem a dois processos de organização do espaço:

a) um por meio de uma espécie de intervenção militar, de caráter estratégico, consolidada a partir da Guerra do Paraguai (1865-1870), que assegurou a posse e ocupação de um vasto território, cortado pelas bacias dos rios Paraná e Paraguai, onde a ocupação humana ainda muito precária, favoreceu o desenvolvimento de pequenos núcleos de povoamento, cujos principais centros eram as cidades de Corumbá e Aquidauana, que se desenvolveram em função de suas condições estratégicas.

⁶⁵ Campo Grande é escolhida para ser a capital do recém criado Estado do Mato Grosso do Sul que se desmembrou do Estado do Mato Grosso, em 1977.

⁶⁶ Essa posição contribuiu para que se tornasse a grande encruzilhada dos caminhos de comunicação com os diversos povoados do Sul do Mato Grosso e, também, uma das passagens rumo ao Triângulo Mineiro e ao Oeste Paulista.

⁶⁷ Área de influência, em que se localiza a demanda e/ou suprimento de determinados bens ou serviços. In, *Vocabulário de Geografia Urbana*. Instituto Pan Americano de Geografia e História. Rio de Janeiro, 1971.

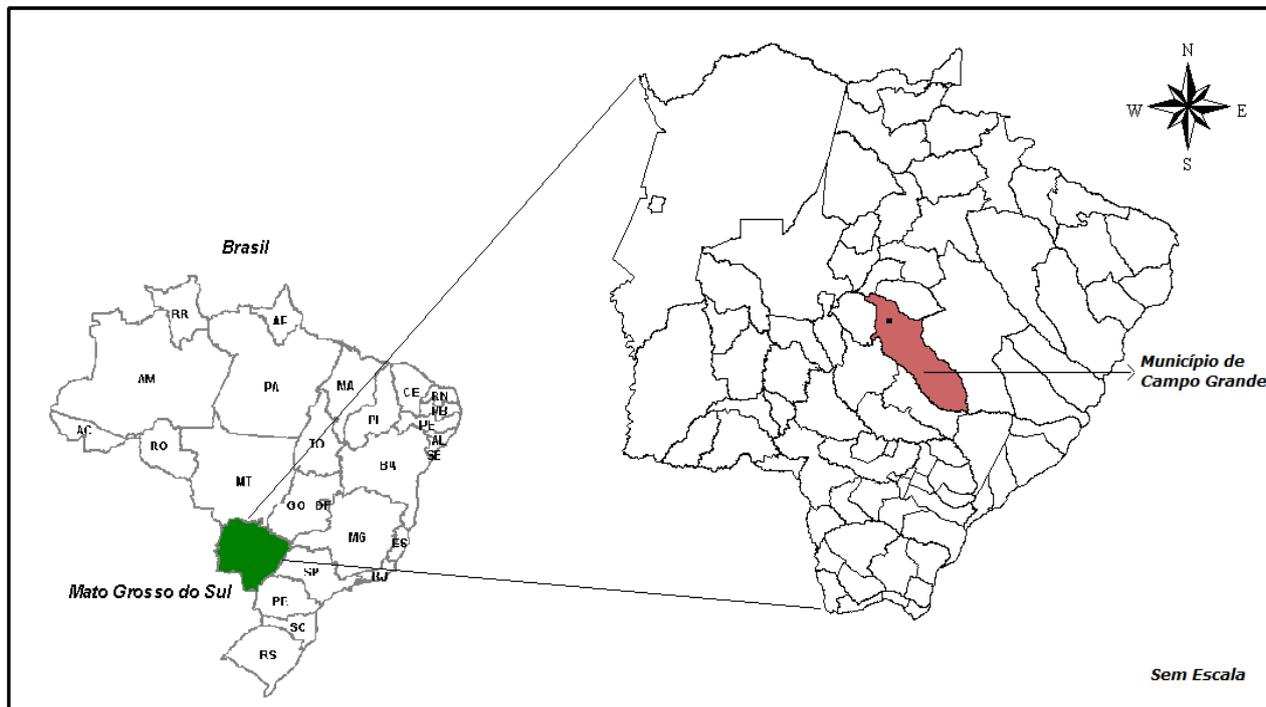


Figura 10: Localização do Município de Campo Grande-MS.

Fonte: Perfil Socioeconômico (2011)

b) e outro pela formação de grandes latifúndios de criação extensiva, ocupadas por criadores e comerciantes de gado bovino, favorecida pela existência de grandes áreas de pastagens naturais, tanto no Pantanal como na região ocupada pelos cerrados.

Em 13 de junho de 1872, criadores de gado vindos de Minas Gerais, atraídos pela existência de terras férteis, clima ameno e grandes áreas de pastagem, fundam, às margens dos córregos Prosa e Segredo, um pequeno povoado, localizado onde hoje está a rua Barão de Melgaço⁶⁸. Logo o povoado passou a funcionar como centro de convergência das rotas dos tropeiros e se transformou em entreposto comercial entre as áreas produtoras de gado e os centros mais dinâmicos da economia brasileira, principalmente São Paulo.

Transcorridos 27 anos após a sua fundação, Campo Grande foi transformada em município em 26 de agosto de 1899 e já em 1909, foi elaborada a primeira planta da cidade⁶⁹ feita pelo Tenente Themístocles Paes de Souza Brasil (figura 11), onde já são perceptíveis as primeiras intervenções em seu espaço: há um ordenamento no traçado das ruas, definindo o padrão conhecido como ‘tabuleiro de xadrez’, onde as ruas e avenidas se cruzam através de linhas retas, traçadas num plano geométrico e ortogonal e são definidas as diretrizes de ocupação, o saneamento e, para garantir o abastecimento de água, traça-se um polígono onde estão incluídas as nascentes dos principais córregos que banham a cidade: o Prosa e o Segredo que juntos formam o córrego Anhanduí.

A princípio, os córregos representaram uma espécie de barreira para a expansão da cidade (principalmente nas direções sul e oeste) à medida que eram afetados por inundações e a vegetação agreste e com arbustos de espinheiro dificultava o trânsito e a ocupação.⁷⁰ Assim a cidade acaba se estruturando ao longo dos interflúvios, nos terraços fluviais e nas áreas mais altas do espigão, onde foram criadas as primeiras ruas.

⁶⁸ Não há vestígios materiais do núcleo original da cidade ou um marco simbólico que o identifique.

⁶⁹ Esta planta locava a cidade entre três córregos e apresentava um traçado ortogonal com ruas e avenidas mais largas no sentido leste-oeste e quadras retangulares subdivididas em lotes. Conta ainda com uma reserva de espaço para duas praças e uma área institucional onde era o antigo cemitério e que desde 1921 é a atual praça Ari Coelho – praça central da cidade (EBNER, 1999).

⁷⁰ Machado, apud Ebner, 1999.

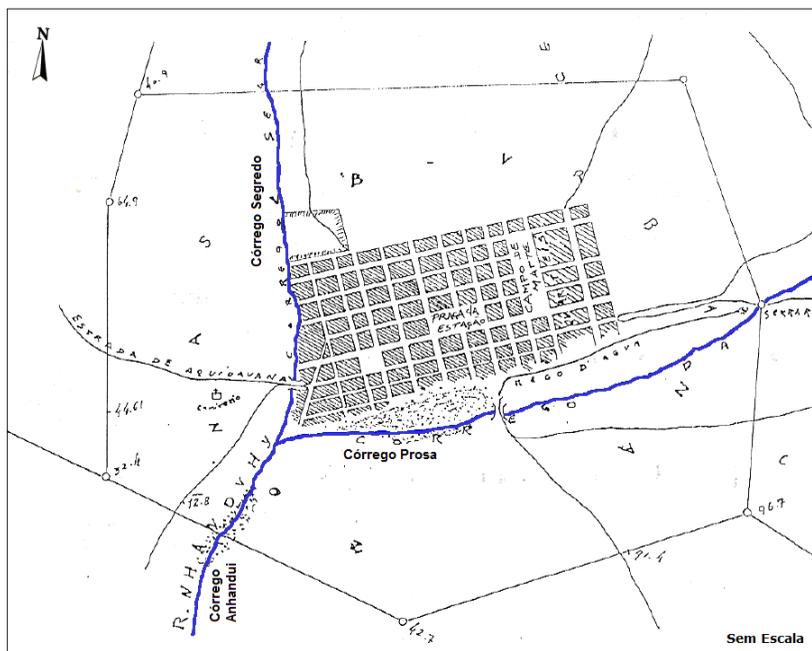


Figura 11: Rocio de Campo Grande de 1909.

Fonte: PMCG/ARCA (2013)

Ainda no início do século XX, a cidade passa por uma série de transformações que podem ser consideradas como marcos significativos de seu processo de evolução, à medida que irão “alterar alguns aspectos da estrutura urbana planejada naquela época e modificar o eixo principal da cidade.”⁷¹

Um primeiro conjunto de transformações está ligado à chegada em 1914 da ‘velha’ Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, que orientou o processo inicial de crescimento da cidade no sentido norte-sul (figura 12), integrando-a ao contexto nacional; outro momento está ligado à transferência para Campo Grande do Comando Militar do Oeste em 1921, que até então se localizava em Corumbá influenciando na expansão e desenvolvimento na parte oeste da cidade com a construção das instalações militares (quartéis, hospitais, vila residencial, obras de infra-estruturas e serviços) além das instalações do que mais tarde seria o atual aeroporto; um terceiro momento está ligado à divisão do Estado,

⁷¹ Ebner, 1999, p. 37.

em 1977, que impulsionou de forma intensa seu crescimento mais recente, imprimindo novas marcas na aparência/imagem da cidade, redefinindo ou criando novas áreas de ocupação, alterando funções e usos dos equipamentos urbanos e consolidando novos eixos de circulação, definidos em função do sistema viário.

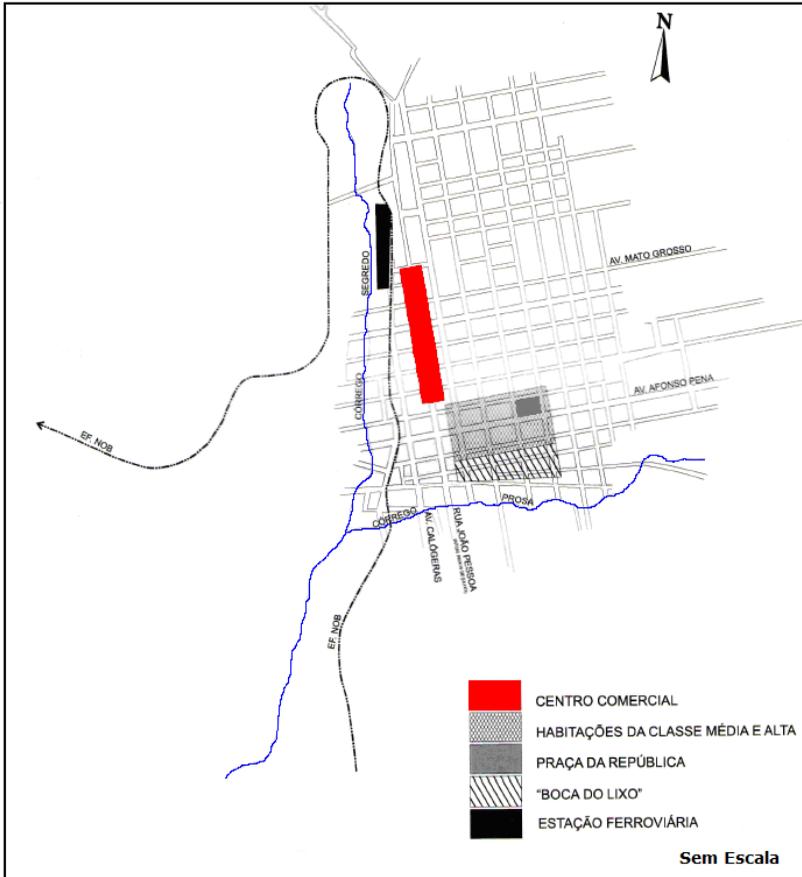


Figura 12: Planta parcial de Campo Grande – MS em 1919.

Fonte: Trivellato (2002)

Antes porem de Campo Grande se tornar a capital do novo Estado, é a partir da década de 1960 que a cidade passa a se desenvolver mais intensamente, atraindo populações vindas de outros Estados brasileiros e migrantes expulsos das áreas rurais, com a implementação

das grandes fazendas produtoras de grãos, principalmente soja. Nesse período, a população cresce a taxas entre 6 e 8% ao ano, uma das maiores do país conforme tabela 2.

Tabela 2: Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual da população residente no Município de Campo Grande – 1960-2010.

Período	TMGCA (%)
1960/1970	6,71
1970/1980	7,61
1980/1991	5,51
1991/2000	2,64
2000/2010	1,72

Fonte: PALNURB. Perfil Socioeconômico (2011)

Com esse ritmo de crescimento a agropecuária, que era a base da economia, deu lugar para o setor terciário (comércio e serviços) que responde por 85% do total do ICMS arrecadado em 2010. Em menor proporção, vem o setor primário (agricultura e pecuária) com 7,5% e o setor secundário (indústria) com 7% (PERFIL SOCIOECONÔMICO DE CAMPO GRANDE, 2011).

Atualmente com quase 800.000 habitantes⁷² e área de 35.302,82 ha (Perfil Socioeconômico 2011), a cidade de Campo Grande está nas imediações do divisor de águas das bacias dos rios Paraná e Paraguai (figura 13), há uma altitude entre 500 e 675 metros acima do nível do mar⁷³ (CARTA GEOTÉCNICA DE CAMPO GRANDE, 1991).

⁷² De acordo com o IBGE, Censo de 2010, a população de Campo Grande era de 786.797 habitantes.

⁷³ Apesar de estar situada nas imediações do divisor de águas das bacias dos rios Paraná e Paraguai, todo o município, segundo a Carta Geotécnica de Campo Grande (1991), está inserido na unidade litológica da Bacia Sedimentar do Paraná, mais precisamente no compartimento denominado “Planalto de Maracaju-Campo Grande.

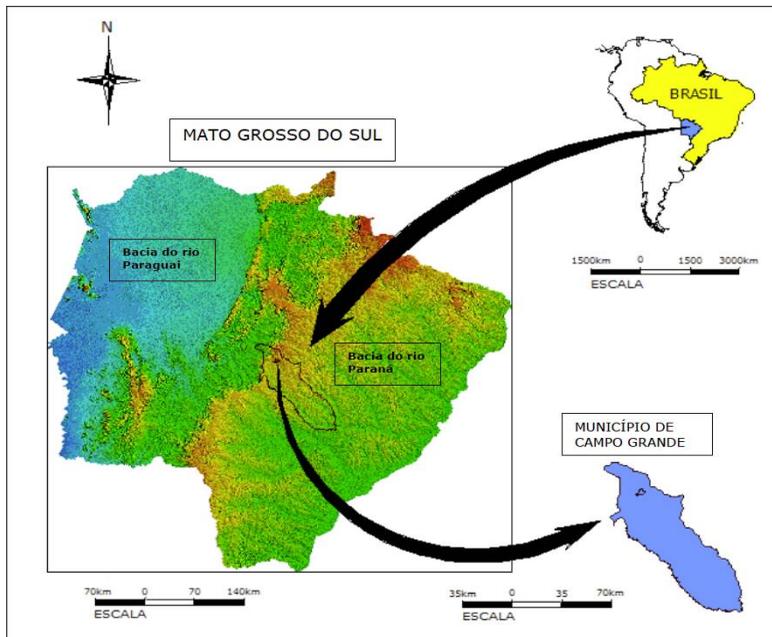


Figura 13: Situação do Município de Campo Grande no Mato Grosso do Sul.

Fonte: Laboratório de Cartografia e Topografia. UFMS (2013)

A topografia local é composta essencialmente pela associação de colinas médias a amplas, suavemente onduladas a aplainadas e vales pouco profundos. São formas elaboradas pela ação fluvial, apresentando topos tabulares e vertentes com baixas inclinações⁷⁴ (CARTA GEOTÉCNICA DE CAMPO GRANDE, 1991).

Segundo este documento, as classes de solos predominantes no perímetro urbano da cidade, compreende o Latossolo vermelho-escuro, o Latossolo vermelho-amarelo, o Latossolo roxo, Areias quartzosas, solos litólicos, solos Aluviais e Hidromórficos nas margens dos córregos e solos diversos nas cabeceiras de drenagem. A Carta Geotécnica revela também que o quadrante norte-leste da cidade, onde se situa a micro-bacia do

⁷⁴ O sítio natural onde surgiu Campo Grande, com suaves ondulações e baixa declividade (variando entre 0% e 15%), influenciou na sua configuração atual e foi o facilitador da ocupação espalhada da cidade, permitindo o seu crescimento em todas as direções.

Córrego Prosa, apresenta probabilidade de ocorrência de erosão laminar⁷⁵ generalizada, em razão da composição do solo ser predominantemente de areias quartzozas. Nas áreas mais planas – oeste-sul e em pequenas áreas a sudeste – o nível da água é muito próximo à superfície, havendo, assim, a dificuldade de escoamento das águas pluviais e a possibilidade de poluição das águas superficiais por fossas e por infiltração superficial, como também erosão e a ocorrência de voçorocas.

Quanto à vegetação, o município pertence aos domínios da região fitogeográfica do Cerrado, cuja cobertura vegetal apresenta-se com fisionomias de Campo Limpo, Campo Sujo, Cerrado, Mata Ciliar, Veredas e Áreas de Tensão Ecológica. No sítio onde se assenta a cidade, predominam as coberturas herbáceas de cerradões, com árvores relativamente baixas em meio a espécies arbustivas e subarbutivas (PERFIL SOCIOECONÔMICO DE CAMPO GRANDE, 2011). No entanto esse domínio foi muito devastado por causa da expansão urbana e das atividades agropastoris restando hoje poucas áreas que preservam a vegetação original.

O clima da cidade situa-se, segundo a classificação de Koppen, na transição entre os subtipos mesotérmico úmido e tropical úmido, com distribuição anual sazonal das chuvas, verificando-se a ocorrência de estação chuvosa no verão e seca no inverno⁷⁶. A precipitação pluviométrica anual varia entre 1500mm e 1750mm anuais, com excedente hídrico de 800mm a 1200mm durante 5 a 6 meses (de outubro a março/abril) e de deficiência hídrica de 350mm a 500mm durante 4 meses (junho a setembro) (PERFIL SOCIOECONÔMICO DE CAMPO GRANDE, 2011).

A rede de drenagem do município caracteriza-se pela baixa estruturação e densidades médias e baixas. A cidade tem como principal curso d'água o rio Anhanduí que é tributário do rio Pardo que por sua vez é afluente do rio Paraná. Segundo a Carta de Drenagem (1997), no perímetro urbano de Campo Grande, a rede hidrográfica é constituída por onze microbacias (Bandeira, Prosa, Anhanduí, Lageado, Gameleira, Bálsamo, Imbirussu, Coqueiro, Botas, Segredo e Lagoa) (figura 14), que se apresentam bastante degradadas com processos de assoreamentos, solapamentos, insuficiência no sistema de captação de águas pluviais e contaminação por efluentes domésticos, sendo as bacias do Segredo, Prosa e Anhanduí as que possuem maior criticidade⁷⁷.

⁷⁵ Erosão laminar ou erosão em lençol ocorre devido ao escoamento difuso das águas pluviais. O escoamento das águas ao se concentrar em sulcos pode dar origem a ravinas e evoluir para voçorocas se não adotarem medidas de contenção adequadas (LIMA & SILVA *et. al.*, 1999).

⁷⁶ As chuvas no verão são convectivas de grande intensidade e curta duração e no inverno, as precipitações são ciclônicas originadas pelas frentes frias.

⁷⁷ Segundo avaliação da Carta de Drenagem (1997) com base nos problemas atuais e potenciais.

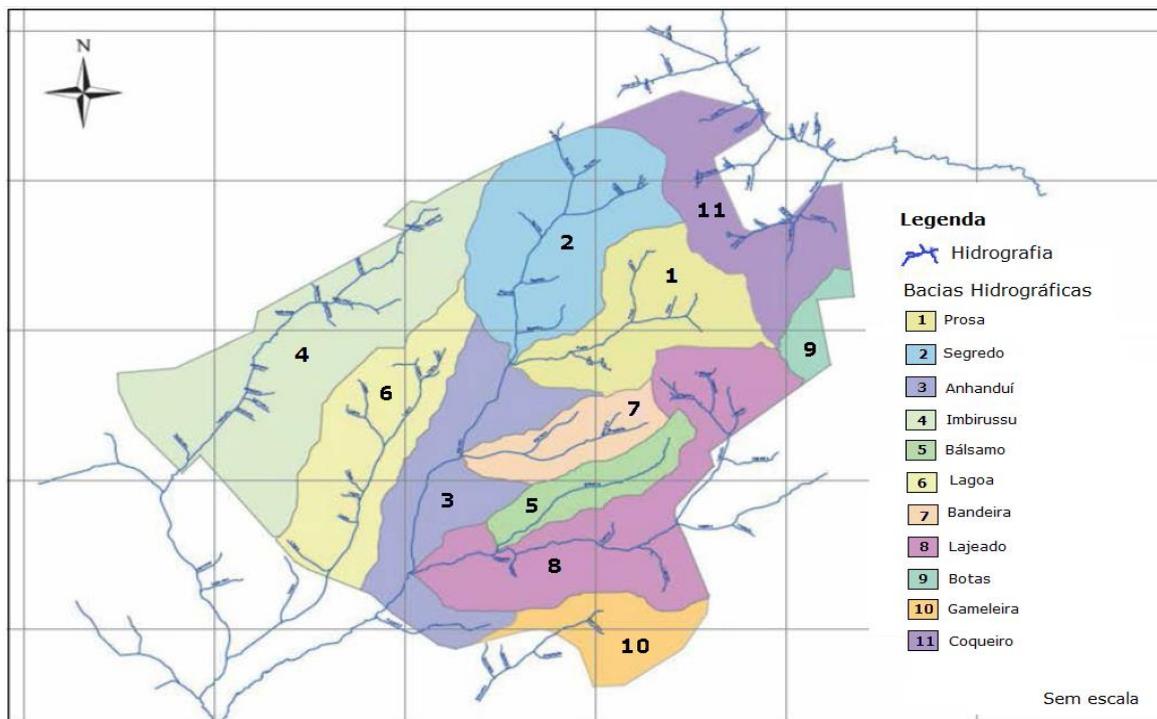


Figura 14: Campo Grande – MS: Bacias Hidrográficas.

Fonte: Perfil Socioeconômico de Campo Grande (2014).

Todas as dez sub-bacias já demonstram os efeitos das alterações antrópicas na maior parte das suas áreas, em alguns mais e em outras menos, de acordo com o tempo e a forma de ocupação. Segundo a Carta de Drenagem (1997), há em todas as bacias que compõem a área urbana

uma multiplicidade de ações impactantes e danos ambientais, resultantes e dependentes dos sistemas de planejamento urbano e de gestão ambiental, produzidas a partir de diversos tipos e graus de intervenções humanas no meio ambiente. As de maior ocorrência, promovem ou decorrem de desmatamentos feitos sem adoção de critérios técnicos necessários e adequados, ocupação de áreas impróprias aos assentamentos humanos, deficiência nos sistemas de saneamento básico e ambiental, deficiências na fiscalização de atividades antrópicas [...]. (CARTA DE DRENAGEM DE CAMPO GRANDE, 1997, p. 3).

Quanto as causas das enchentes e inundações, a própria Carta de Drenagem de Campo Grande (1997) aponta a falta de proteção das cabeceiras dos córregos, a má distribuição e localização das bocas-de-lobo e projetos executivos incompatíveis com as características físicas dos terrenos. Aponta também “que outros elementos concorram para aumentar ainda mais este quadro de complexidade a partir de aspectos singulares envolvendo questões de ordem político-institucionais, administrativas, tecnológicas, socioeconômicas e de finanças públicas do município” (CARTA DE DRENAGEM DE CAMPO GRANDE, 1997, p. 4).

3.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA BACIA DO CÓRREGO PROSA E DO CÓRREGO PROSA

A micro-bacia do córrego Prosa está localizada a nordeste do perímetro urbano de Campo Grande com uma área, segundo o Laboratório de Cartografia e Topografia (UFMS, 2013), de aproximadamente 33,51 km². Seu curso d'água principal, que dá nome a micro-bacia, possui aproximadamente 8,10 km de comprimento com nascentes situadas na cota 629 (córrego desbarrancado) 626 (córrego Joaquim Português) exutória na cota 514 (figura 15). A curva hipsométrica mostra a distribuição.

O córrego Prosa é formado pelos córregos Desbarrancado cujas nascentes estão dentro do Parque Estadual do Prosa (mapa 10) e pelo

córrego Joaquim Português que possui nascente em uma área privada ao lado deste parque (mapa 11). No Parque das Nações Indígenas, contíguo ao Parque Estadual do Prosa, recebe as águas do córrego Réveillon onde, na confluência desses córregos foi construída uma barragem que deu origem a um lago⁷⁸ (foto 55).

Ao sair deste Parque, o córrego Prosa recebe as águas do córrego Sóter⁷⁹, corre paralelo à Av. Prof. Luís Alexandre de Oliveira por poucos metros quando submerge ao lado do *shopping* Eldorado, para logo em seguida (após o cruzamento da Av. Afonso Afonso Pena com Av. Arq. Rubens Gil de Camillo) reaparecer numa pequena Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA)⁸⁰. Ao sair desta ZEIA, o córrego submerge sob o cruzamento das Avenidas Ceará com a Av. Ricardo Brandão onde ‘reaparece’ canalizado⁸¹. Segue por entre esta avenida⁸² e antes de chegar no cruzamento com a rua Joaquim Murinho recebe as águas do córrego Vendas. O seu leito canalizado segue até à rua Padre João Cripa onde, a partir de então, o córrego é todo tamponado até a sua foz no córrego Segredo.

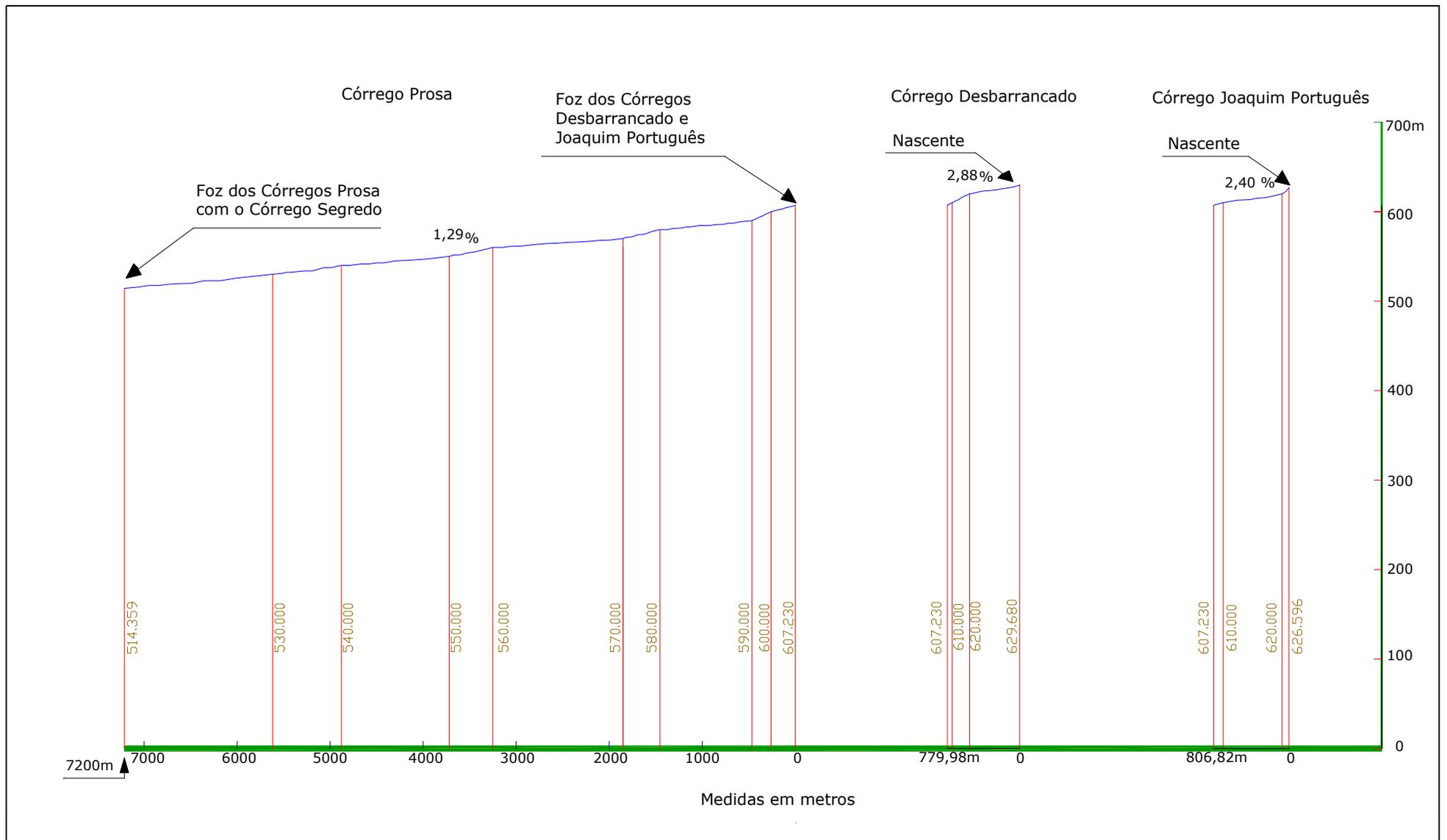
⁷⁸ Antes de sair do Parque das Nações Indígenas, também existe outro lago que foi ampliado a partir de pequeno lago natural que existia no local para criar um espaço de lazer para a cidade (foto 47).

⁷⁹ O córrego Sóter é tributário do Córrego Prosa e possui duas nascentes, a maior delas localizada nas proximidades do Conjunto habitacional Mata do Jacinto e Carandá Bosque II e a outra, na Vila Catarina e Jardim Marabá próximo ao CEASA – Central de Abastecimento do Mato Grosso do Sul.

⁸⁰ Neste trecho, o córrego Prosa apresenta-se encachoeirado por atravessar um terreno em desnível.

⁸¹ A partir deste cruzamento, o córrego entra na Zona Urbana do Centro.

⁸² A partir da rua Joaquim Murinho, a avenida Ricardo Brandão passa a se chamar Fernando Corrêa da Costa.



LEGENDA



Córrego

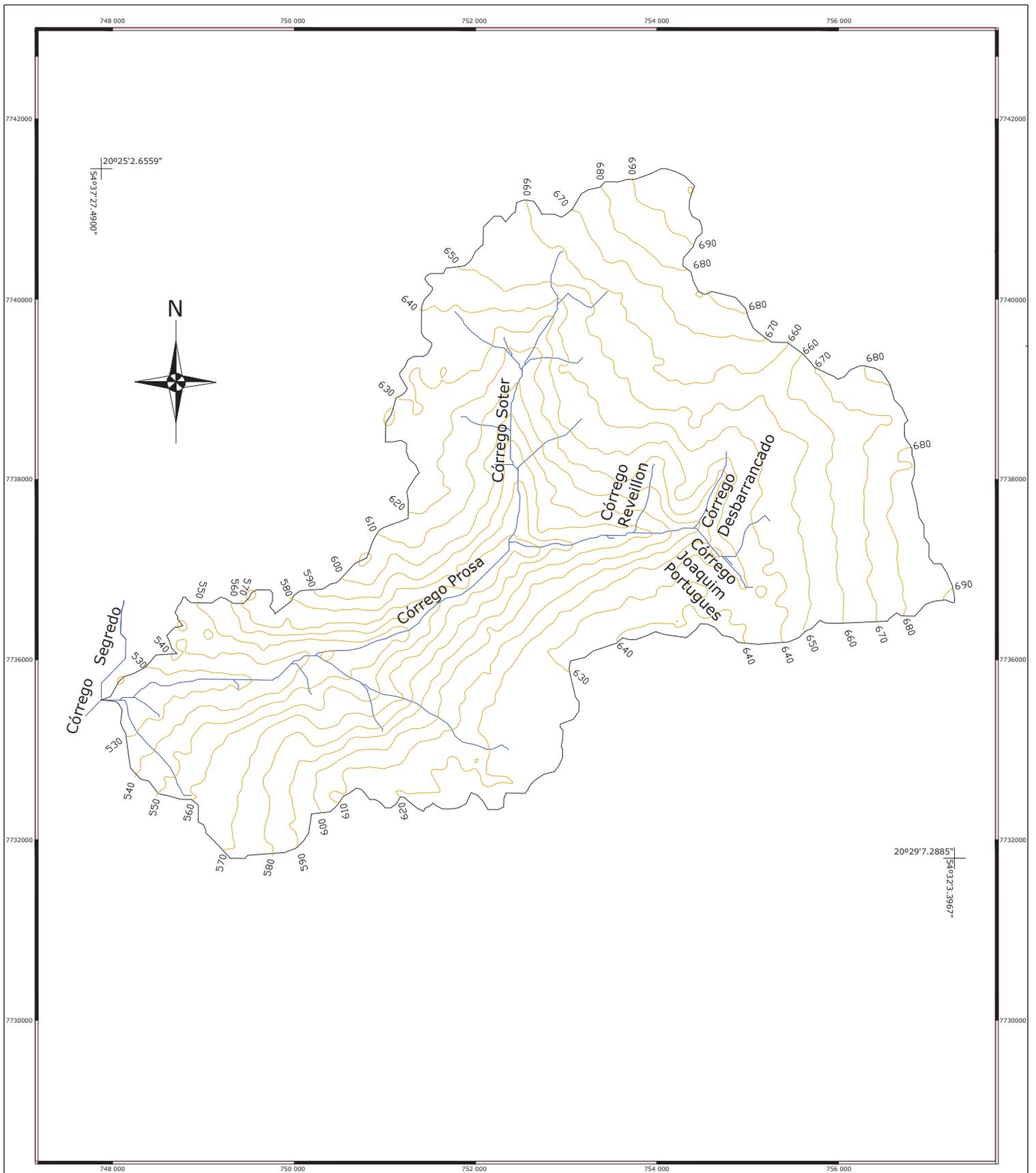
ESCALAS Horizontal 1:40000
Vertical 1:4000

Apoio:
Planta Cadastral da Cidade de Campo Grande-MS
Carta topográfica 1:100 000 - Campo Grande (SF.21-X-B-II)

FIGURA 15

PERFIL LONGITUDINAL DOS CÓRREGOS
PROSA, JOAQUIM PORTUGUÊS E
DESBARRANCADO - CAMPO GRANDE, MS

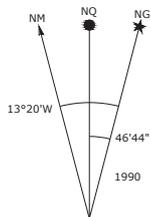
Laboratório de Topografia e Cartografia
UFMS, 2013.



LEGENDAS

-  Rios e córregos
-  Limite da Bacia

NORTE MAGNÉTICO E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIAÇÃO ANUAL - CRESCE 9'W -ANUALMENTE MERIDIANO CENTRAL 57°00'00" FUSO 21

ESCALA 1:60.000



DATUM HORIZONTAL - WGS 84
 DATUM VERTICAL - IMBITUBA - SC.
 ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57º W. GR.
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000Km E 500Km RESPECTIVAMENTE .
 APOIO:
 CARTA TOPOGRÁFICA 1:100 000 - Campo Grande (SF.21-X-B-II))
 IMAGEM DE SATÉLITE LANDSAT ESCALA 1:100 000 - ORBITA 225/074-G
 DE 11-04-2004 -COMP 543

As coordenadas de apoio da restituição foram fonecidas pelo TERRASUL

MAPA 01

MAPA ALTIMÉTRICO DA BACIA DO CÓRREGO PROSA

MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE - MS
ÁREA TOTAL = 3.337,5817ha ou 33,51Km²

Laboratório de Cartografia e Topografia UFMS, 2013.

De acordo com a Carta Geotécnica de Campo Grande (1991), a maior parte da bacia do Córrego Prosa possui áreas praticamente planas com declividade variando entre 0 e 15%. Em alguns pontos, principalmente nas imediações das cabeceiras dos córregos, há o desgaste do solo por meio da erosão levando ao voçorocamento. O caso é mais grave nas proximidades das nascentes do Córrego Sóter (situado próximos dos bairros Mata do Jacinto e Novos Estados), em função do desmatamento dessas áreas e do próprio traçado viário dos loteamentos. Neste último caso, não se levou em consideração o escoamento das águas pluviais (que infiltram facilmente nos terrenos altamente permeáveis da região) cujos sistemas de drenagem não foram previstos⁸³.

A Carta de Drenagem de Campo Grande (1997) aponta um grau elevado de criticidade⁸⁴ presente na bacia do córrego Prosa com características de ocorrência de enchentes e de alagamentos em vários pontos, um sistema de microdrenagem insuficientes, bocas-de-lobo assoreadas, com localização e distribuição irregular além de ocorrência de ligações clandestinas de esgotos (CARTA DE DRENAGEM DE CAMPO GRANDE, 1997).

Do ponto de vista ambiental e da qualidade de vida da população, a área urbana assentada sobre a micro-bacia do córrego Prosa é a região mais favorecida do município no que diz respeito à infraestrutura e equipamentos urbanos. Tal característica deve-se ao fato da micro-bacia encontrar-se toda inserida na sua maior parte dentro das Regiões Urbanas do Centro e do Prosa (figura 16).

⁸³ Cf. Silmara R. Martins, 2004, p. 75.

⁸⁴ Numa escala crescente de I a VI, o grau determinado para o Córrego Prosa é IV. Esse é um critério elaborado pela comissão que montou a Carta de Drenagem de Campo Grande a partir do cruzamento de informações de mapas temáticos para avaliar o índice de degradação ambiental de acordo com os problemas atuais e potenciais em cada córrego da cidade.

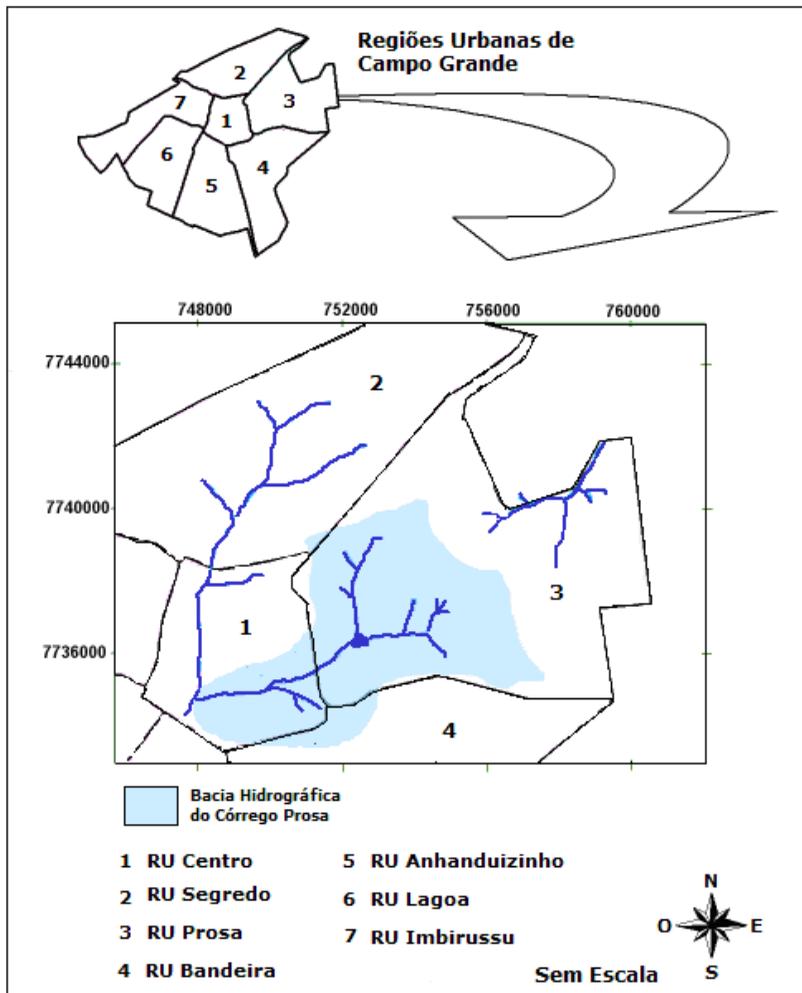


Figura 16: Regiões Urbanas do Centro e do Prosa.

Fonte: Perfil Socioeconômico (2011)

Região Urbana do Centro (RUC): Com uma área de 2.011 ha e população residente de aproximadamente 71.037, esta região urbana é formada pelos bairros Amambaí, Bela Vista, Cabreúva, Carvalho, Centro, Cruzeiro, Glória, Itanhangá, Jardim dos Estados, Monte Líbano, Planalto, São Bento e São Francisco (PERFIL SOCIOECONÔMICO DE CAMPO GRANDE, 2011).

O parcelamento do solo nesta região é mais destinado ao uso comercial, predominando o formato ortogonal com quadras regulares. A sua ocupação remonta ao início da fundação da cidade.

Região Urbana do Prosa (RUP): Com uma população residente de aproximadamente 82.328 moradores, a RUP é uma das sete Regiões Urbanas do Município de Campo Grande criadas pelo Plano Diretor de Campo Grande de 1995⁸⁵. Ocupa uma área aproximada de 5.565 hectares a leste/nordeste do perímetro urbano e teve sua ocupação maximizada a partir do início da década de 1980 com a instalação do Parque dos Poderes⁸⁶ que estimulou a abertura de diversos loteamentos⁸⁷. Atualmente a RUP compreende os bairros Autonomista, Carandá Bosque, Chácara Cachoeira, Chácara dos Poderes, Estrela Dalva, Mata do Jacinto, Margarida, Noroeste, Novos Estados, Santa Fé e Veraneio e os respectivos loteamentos.

A atuação do setor privado com a construção do Shopping Eldorado em 1989 e a criação do Parque das Nações Indígenas na década seguinte, atraíram para as suas adjacências a atenção de empresas imobiliárias, que instituiu novas formas e novos usos do solo alterando consideravelmente a configuração dessa porção da cidade. A partir daquele período, a área tornou-se a mais valorizada da cidade atraindo um segmento social de elevado poder aquisitivo. A instalação desses equipamentos públicos e privados também interferiu nos fluxos originários de toda a área urbana que passaram a freqüentar as novas áreas de consumo de serviços, de produtos e de lazer.

O parcelamento do solo em muitos pontos desta região possui um formato com traçado mais orgânico com ruas curvas e quadras irregulares. Mais ou menos no centro da RUP, o parcelamento torna-se diferenciado, pois abriga dois grandes parques urbanos: o Parque das Nações Indígenas e o Parque Estadual do Prosa que, juntos, possuem

⁸⁵ Além das Regiões Urbanas do Centro e do Prosa, existe também a Região Urbana do Imbirussu, da Lagoa, do Segredo, da Bandeira e do Anhanduizinho. Lei Complementar nº 5 de 22 de novembro de 1995 alterado pela Lei Complementar nº 94 de 09 de outubro de 2006. Campo Grande, 2006.

⁸⁶ Quando da sua implantação, essa área situava-se fora do arruamento da cidade tendo como único acesso a Av. Mato Grosso "(...) o que contribuiu para valorizar as áreas que ficaram no interstício centro-periferia" (EBNER, 1997, p. 103).

⁸⁷ Ebner (1999) observa que em 1950 começaram a surgir os loteamentos nessa região, sendo parcelados para chácaras com uso exclusivamente rural. Na década de 1960, áreas contíguas a essas chácaras também foram parceladas, com fins urbanos. Esses dois tipos de loteamentos traçaram o limite entre a área rural e urbana a leste da cidade. "*Paralelamente a abertura desses lotes, a Zona Leste foi crescendo como extensão da Zona Central, facilitada pela Av. Mato Grosso e Ceará – importantes eixos de tráfego*" (EBNER, 1999, p. 121)

259 hectares. No restante da área, contíguo às instalações do centro político-administrativo do Estado do Mato Grosso do Sul, conhecido como Parque dos Poderes, encontram-se parcelamentos em chácaras, a maioria delas com área de 5.000 m² e 10.000 m², todas dentro do perímetro urbano⁸⁸, como os bairros Veraneio e Chácara dos Poderes (PERFIL SOCIOECONÔMICO, 2011).

Ao norte, nas imediações das nascentes do córrego Sóter, próximo da Av. Cel Antonino, onde a Região Urbana do Prosa faz divisa com a Região Urbana do Segredo, encontram-se diversas indústrias instaladas, além de loteamentos populares destinados às classes baixa e média baixa, como os bairros Mata do Jacinto, Novos Estados, Estrela D'Alva e Jardim Futurista. Segundo informações da Secretaria Municipal de Controle Urbanístico, o preço da terra na Região Urbana do Prosa demonstra uma grande disparidade, sendo este um indicativo da desigualdade das formas de ocupação que caracterizam a região. O mesmo se pode dizer do Estabelecimento Penal de Segurança Máxima (6), o Cemitério do Cruzeiro (10) e a Central de Abastecimento do Mato Grosso do Sul (CEASA) (9), todos situados próximo do maior conjunto arquitetônico, urbanístico e paisagístico de Campo Grande – o complexo formado pelo Parque dos Poderes, Parque das Nações Indígenas (4) e pelo Parque Estadual do Prosa (5)⁸⁹ (figura 17).

De modo geral, pode-se perceber que, apesar de contar com uma população de alto poder aquisitivo e em franca expansão, e da área ser concentradora de investimentos públicos, a RUP apresenta fortes contrastes. Ao lado de loteamentos destinados às classes de maior poder aquisitivo, estão diversos loteamentos populares, grandes conjuntos habitacionais e ocupações irregulares⁹⁰.

Inseridos na micro-bacia do Córrego Prosa existem algumas unidades municipal de conservação da natureza⁹¹ como o Parque

⁸⁸ As chácaras mais próximas ao perímetro urbano, hoje, estão sendo subdivididas para implementação de bairros e conjuntos residenciais (PERFIL SOCIOECONÔMICO, 2011).

⁸⁹ Esse modo de apropriação desigual do espaço atende aos diversos agentes sociais, dentre eles o poder público e/ou privado e, conhecer a dinâmica das diferentes relações de poder é, segundo Gonçalves (2002), desvendar o como, o por que, por quem, para quem a natureza é apropriada.

⁹⁰ Cf. Martins, 2004.

⁹¹ As Unidades de Conservação são espaços territoriais especificamente protegidos, destinados à proteção da fauna, da flora e à preservação da diversidade do patrimônio genético e dos processos ecológicos essenciais, possibilitando o manejo ecológico de espécies e ecossistemas importantes. Sua criação, implantação e implementação está regulamentada pela Lei n° 9.985 de 18 de julho de 2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

Florestal Antonio Albuquerque (Horto Florestal) (1) no encontro do Córrego Prosa como o Segredo e a Praça Lúdio Martins Coelho Filho (Praça Itanhangá) (2) na Região Urbana do Centro; o Parque das Nações Indígenas (4), o Parque Estadual do Prosa (5), o Parque Ecológico do Sóter (8), a Praça das Águas (3) e o Parque Linear⁹² do Sóter (7), todos na Região Urbana do Prosa (figura 17).

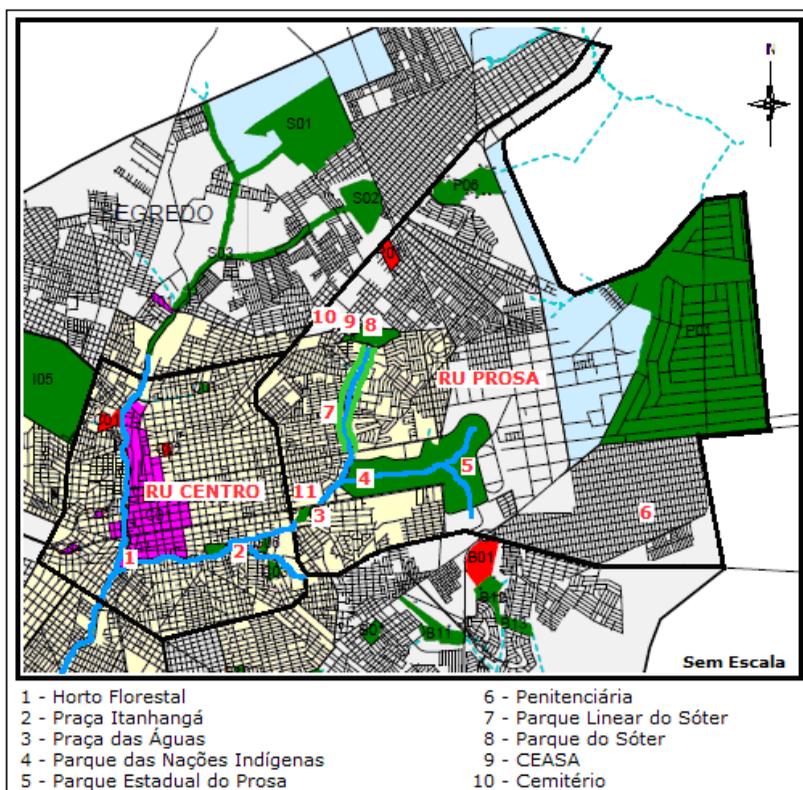


Figura 17: Elementos Urbanos na Região do Centro e do Prosa.

Fonte: Perfil Socioeconômico (2011)

Quanto ao Parque Estadual do Prosa (onde se localiza o córrego Desbarrancado, um dos formadores do córrego Prosa), sua história

⁹² “Os parques lineares vem sendo implantados a partir do ano 2000 com o objetivo de proteger as margens dos córregos, suas matas ciliares e nascentes, recuperar as áreas degradadas, melhorar as condições sanitárias do entorno, reduzir as enchentes e proporcionar áreas de lazer para a população.” (PERFIL SOCIOECONÔMICO de Campo Grande, 2011, p. 40).

remonta ao final da década de 1930, quando iniciou-se na área do Desbarrancado, a captação de águas nas nascentes do Córrego Prosa para abastecimento urbano. Em 1980, a área do Desbarrancado foi anexada ao patrimônio do Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, atual Parque dos Poderes. Em 18 de setembro de 1981, o Decreto Lei 1.229/81 protegeu e classificou 135 ha da região como Reserva Ecológica do Parque dos Poderes, configurando-se na primeira área protegida em Mato Grosso do Sul até 1998 (PERFIL SOCIOECONÔMICO, 2011).

Em 2002 houve a reclassificação para Parque Estadual do Prosa⁹³, atendendo às recomendações da Lei nº 9.985 de 18 de junho de 2000 / SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Dentre os objetivos de sua criação, enquanto unidade de conservação está o resguardo da fauna, flora e das belezas naturais do local. Suas características físicas e biológicas, aliadas à localização urbana, facilitam sua utilização para atividades de pesquisa científica, educação e interpretação ambiental (PERFIL SOCIOECONÔMICO, 2011).

Com predomínio da formação cerrado e matas galerias, estes domínios encontram-se em processo de regeneração bastante avançado devido, no passado, na região ter-se desenvolvido atividades agropastoris. O Parque representa um dos últimos fragmentos remanescentes do bioma cerrado dentro do perímetro urbano de Campo Grande dentro do qual se localiza o Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) além de trilhas.

⁹³ Com essa reclassificação, o Parque dos Poderes (centro político-administrativo do Estado do Mato Grosso do Sul) deixou de fazer parte do Parque Estadual do Prosa.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 METODOLOGIA

A metodologia de uma pesquisa pode ser definida, segundo Gil (1991), como um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos para se chegar ao fim de um determinado trabalho.

Conforme seus objetivos, as pesquisas apresentam três fases: a exploratória é a primeira aproximação com o tema a ser abordado em que o pesquisador familiariza-se com o fato, fenômeno ou processo por meio de levantamento bibliográfico, entrevistas entre outros. A fase seguinte é a descritiva onde o fato, fenômeno ou processo é relatado, geralmente na forma de levantamentos e observações sistemáticas. Na última fase, conhecida como analítica, são feitas as explicações, relatando o porquê da ocorrência dos fatos, fenômenos ou processos (GIL, 1991; SANTOS, 2006).

Sendo assim, a presente pesquisa é classificada no meio científico como pesquisa empírica, ou seja, àquela em que as teorias devem ser baseadas na observação da realidade através da investigação de fenômenos contemporâneos. Desse modo, com o intuito de complementar, entender, visualizar e explorar o procedimento metodológico utilizado num contexto real, aplicou-se a metodologia a um estudo de caso.

Segundo Yin (2005), os estudos de casos são eficientes como estratégias de pesquisa quando nos deparamos com questões exemplificadas por “como” e “por que” e com foco em acontecimentos contemporâneos com influencia na vida real.

4.1.1 Procedimentos Metodológicos

Para caracterizar e avaliar as formas de degradação incidentes na zona de proteção legal do Córrego Prosa devido à ação antrópica, recorreu-se ao uso de duas metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), quais sejam, metodologia de listagem (*check-list*) e matrizes de interação, conforme exposto no referencial teórico. Com o resultado obtido com o uso dessas metodologias, buscou-se fornecer subsídios para analisar a viabilidade de se implantar medidas que visem amenizar os impactos observados.

A escolha do Córrego Prosa como objeto de estudo de caso deu-se primeiramente, por ele estar totalmente inserido dentro do perímetro urbano de Campo Grande atendendo ao objetivo da pesquisa. Outros aspectos levados em consideração foram a diversidade existente quanto à ocupação das margens, as variações em seu canal (ora natural, ora canalizado, ora

tamponado) e a vegetação ciliar que varia nos diferentes trechos analisados. Esses elementos nos possibilitou verificar as similaridades e as diferenças dos impactos incidentes ao longo do curso d'água.

Para caracterizar, descrever, avaliar e qualificar os impactos de origem antrópica na zona de proteção legal do Córrego Prosa, além do levantamento bibliográfico, recorreu-se aos seguintes procedimentos:

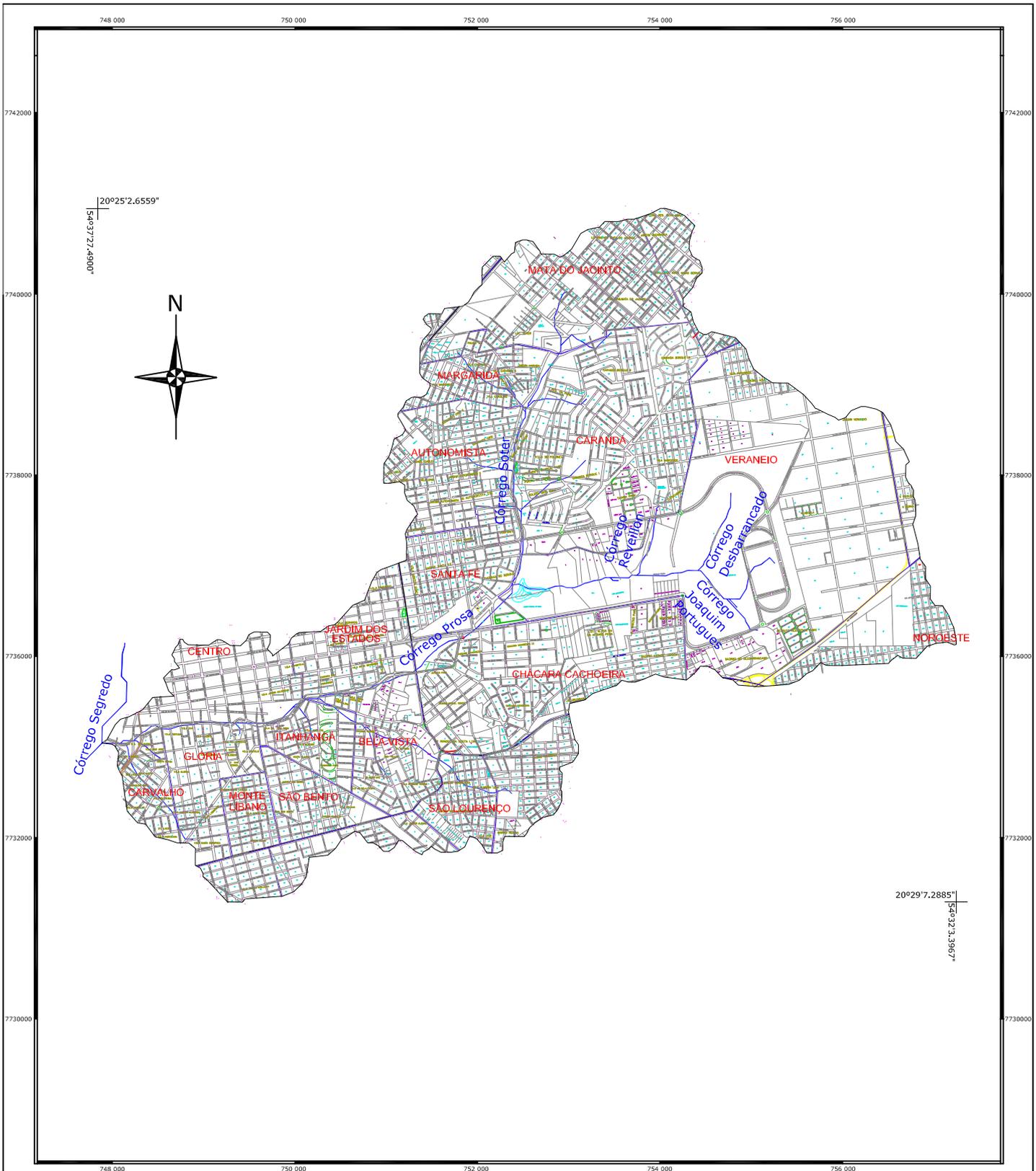
1. Caracterização da área de estudo, o Córrego Prosa.
2. Construção de mapas temáticos;
3. Pesquisa de campo;
4. Caracterização e avaliação dos elementos de degradação e os tipos de impactos na área de preservação permanente;
5. Análise e discussão dos resultados.

Por meio do levantamento bibliográfico buscou-se obter embasamento teórico em relação aos temas abordados por meio de artigos, teses e dissertações; consulta a órgãos públicos como a SEMADUR (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano), PLANURB (Instituto de Planejamento Urbano de Campo Grande-MS); estudo de referência legal como o Código Florestal, Resoluções CONAMA, Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo nº 74/2005, Plano Diretor de 2006; levantamento de dados em sites do Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), entre outros.

A caracterização da área de estudo foi feita por meio de coleta de dados junto a órgãos públicos, consulta a mapas, bibliografia e também por meio de trabalho de campo que é de fundamental importância visto que a análise ambiental *in loco* é indispensável para as ações e projetos que busquem minimizar os efeitos negativos causados pela ocupação indevida. Para a realização dessa etapa, primeiramente foi realizada a descrição dos aspectos físicos e socioeconômicos da bacia do Córrego Prosa por meio de estudo bibliográfico. Posteriormente foi feito o levantamento dos padrões de uso e ocupação do solo e a delimitação da zona de proteção legal a fim de identificar a relação destes com os impactos existentes.

Para a análise dessas relações, recorreu-se ao uso dos seguintes mapas temáticos elaborados com base no Atlas Multirreferencial do Estado de Mato Grosso do Sul e na planta cadastral da cidade de Campo Grande Mato Grosso do Sul:

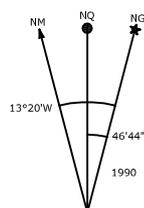
- Mapa 02 - Mapa Cadastral da Bacia do Córrego Prosa;
- Mapa 03 - Zoneamento da Bacia do Córrego Prosa;
- Mapa 04 - Trechos do Córrego Prosa;
- Mapas Uso do Solo na bacia do Córrego Prosa – mapas 05, 06, 07, 08, 09, 10 e 11.



LEGENDAS

-  Rios e córregos
-  Limite da Bacia

NORTE MAGNÉTICO E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIÇÃO ANUAL - CRESCE 9'W - ANUALMENTE
MERIDIANO CENTRAL 57°00'00"
FUSO 21

ESCALA 1:60.000



DATUM HORIZONTAL - WGS 84
DATUM VERTICAL - IMBITUBA - SC.
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W.
GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000Km E 500Km RESPECTIVAMENTE .

APOIO:
CARTA TOPOGRÁFICA 1:100 000 - Campo Grande (SF.21-X-B-11)
IMAGEM DE SATÉLITE LANDSAT ESCALA 1:100 000 - ORBITA 225/074-G
DE 11-04-2004 - COMP 543

As coordenadas de apoio da restituição foram fonnedas pelo TERRASUL

MAPA 02

MAPA CADASTRAL DA BACIA DO CÓRREGO PROSA

MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE - MS
ÁREA TOTAL = 3.337,5817ha ou 33,51Km²

Laboratório de Cartografia e Topografia UFMS, 2013.

Na bacia do Córrego Prosa o zoneamento e os usos permitidos de acordo o mapa 3, são os seguintes:

- Zona 1 – residencial, comércio varejista e atacadista, serviços e industrial.
- Zona 3 – residencial, comercial varejista e serviços.
- Zona 4 – residencial, comercial varejista e serviços.
- Zona 7 – residencial, comercial varejista e atacadista, serviços e industrial.
- Zona 8 – residencial, comercial varejista e atacadista, serviços e industrial.
- Zona 10 – residencial, comercial varejista e atacadista, serviços e industrial.
- Zona 11 – residencial, comercial varejista e atacadista, serviços e industrial.

Nos mapas de uso e ocupação do solo (mapas 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11), a zona de proteção legal foi demarcada de acordo com a Lei 4771/65 (Código Florestal) que considera uma faixa 30 metros da margem para cursos d'água com larguras inferiores a 10m e um raio de 50m para nascentes, como Área de Preservação Permanente (APP).

Os mapas foram elaborados por intermédio do Atlas multirreferencial do Mato Grosso do Sul e pela planta cadastral da cidade de Campo Grande. A partir daí recortou-se a área de estudo, de onde se obteve as informações físicas. Estas informações foram georreferenciadas no global mapper e elaborados mapas no sistema cad. Todo esse processo foi feito no laboratório de Cartografia/Topografia da UFMS/CPAQ (Curso de Geografia).

Com base nos estudos sobre os métodos de avaliação de impactos ambientais tendo em vista a realização da pesquisa de campo, foi necessário caracterizar e avaliar os elementos de degradação na zona de preservação permanente do Córrego Prosa com a finalidade de qualificar e quantificar os impactos existentes.

Primeiramente fez-se o levantamento dos fatores causadores de impacto ambiental por ação antrópica na área de preservação permanente cujas características e conseqüências ao meio ambiente foram apresentados e discutidos no referencial teórico dessa dissertação. Dentre os vários fatores de degradação, foram selecionados 9 (nove) como parâmetros de análise e avaliação da degradação, quais sejam:

1. Remoção da mata ciliar;
2. Incidência de erosão;
3. Acúmulo de sedimentos;
4. Retificação da seção transversal e longitudinal.
5. Existência de pontes e passarelas;
6. Existência de barragens;

7. Presença de resíduos sólidos dentro do limite da área de preservação permanente;
8. Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água
9. Presença de lotes e edificações dentro da área de preservação permanente do curso d'água.

Como já foi mencionado anteriormente, existem outros fatores de degradação como o lançamento de efluentes domésticos, industriais e agrícolas sem tratamento adequado; a construção de reservatórios para a piscicultura ou geração de energia; a aqüicultura entre outros. O fator lançamento de efluentes, apesar da sua relevante importância como elemento impactante, não foi incluído por julgar que, para incluí-lo, deveria se fazer uma análise laboratorial da qualidade da água (o que não consta dos objetivos propostos) do que apenas apontá-los. Quantos aos demais, a exclusão foi por possuírem pequena ou nenhuma influência na área de estudo e no que se pretende essa pesquisa.

Com base na metodologia de listagem, apresentada no referencial teórico, foi desenvolvida uma **Ficha de Caracterização de Impactos Ambientais (FCIA)** contendo os nove fatores de degradação apresentados com o objetivo de ordenar e caracterizar a situação de degradação ambiental incidente em cada margem do Córrego Prosa dentro do limite da zona de proteção legal (Quadro 2).

Quadro 2: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA

Continua.....

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS INCIDENTES NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CÓRREGO PROSA		
TRECHO: _____		
Data: _____		
Comprimento: _____		
Classificação: Estado Artificial ou Natural		
FATOR DE IMPACTO	Margem esquerda	Margem direita
1. REMOÇÃO DA MATA CILIAR OU FLORESTA GALERIA		
1.1. Descrever a situação da cobertura vegetal na zona de proteção legal com base na presença e magnitude da mata ciliar remanescente.		
1.2. Descrever a característica da vegetação incidente caso a mata ciliar tenha sido substituída.		

Continuação....

2. EROSÃO DAS MARGENS		
2.1. Relatar a incidência de erosão na faixa de proteção legal.		
3. ASSOREAMENTO		
3.1. Relatar a presença de acúmulo de sedimentos no leito menor do curso d'água.		
4. MODIFICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA		
4.1. Relatar se a seção transversal ou eixo longitudinal do córrego foi alterado, ou seja, se foi retificado ou desviado.		
4.2. Identificar que tipos de obras de drenagem foram implantadas no curso d'água (canalização, tamponamento, revestimento das margens e revestimento dos fundos).		
5. EXISTÊNCIA DE PONTES E PASSARELAS		
5.1. Relatar a presença de pontes e se as mesmas foram construídas de forma a facilitar ou dificultar o escoamento das águas.		
6. EXISTÊNCIA DE BARRAGENS		
6.1. Relatar a existência de barragens de contenção de sedimentos e/ou controle de cheias.		
7. POLUIÇÃO DAS MARGENS POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
7.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositado nas margens, descrevendo a sua natureza.		
8. POLUIÇÃO DO LEITO POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
8.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositados no leito menor do curso d'água, descrevendo a sua natureza.		
9. OCUPAÇÃO DO SOLO NA FAIXA DE PROTEÇÃO LEGAL DO CURSO D'ÁGUA		
9.1. Relatar se há presença de edificações ou lotes privados na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (comercial, industrial ou residencial).		

9.2. Relatar se há presença de edificações públicas na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (infra-estrutura viária ou equipamentos públicos).		
9.3. Identificar se o uso e a ocupação do solo atende a legislação municipal em vigor (Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 74 de 06/09/2005).		
9.4. Identificar se o uso e a ocupação do solo atende a Lei Federal nº 4.771/1965 – Código Florestal.		

Nesta ficha constam informações como o trecho do córrego analisado, o seu comprimento, o estado do curso d'água, se natural ou artificial, a data de visita a campo e os fatores de degradação ambiental. Para melhor caracterizar e avaliar os impactos, o levantamento foi feito nas duas margens do córrego já que as características podem variar em alguns dos fatores observados.

No entanto, como os impactos acúmulo de sedimentos, retificação do curso d'água, pontes e travessias, existência de barragens e presença de resíduos sólidos no leito afetam os dois lados do córrego com a mesma intensidade, não houve a necessidade de separar a descrição de suas características por margens.

O preenchimento da ficha foi feito com informações obtidas *in loco* com o auxílio de mapas e mediante registros fotográficos. Os resultados obtidos com o seu preenchimento demonstram a situação atual do córrego e da sua zona de proteção legal cujas informações serão utilizadas como base de análise para a **avaliação do grau de impacto ambiental** incidente em cada trecho considerado.

De acordo com Lesy-Bruno; Oliveira (2007), a investigação *in loco* é de extrema importância, pois permite a análise da área objeto de estudo em relação a sua inserção no tecido urbano e o seu papel na estrutura urbana. Isso facilita adotar medidas e implantar projetos de recuperação de acordo com as particularidades locais atingindo os objetivos de melhoria da qualidade de vida humana e ambiental.

Alem de caracterizar as formas de degradação ambiental no curso d'água e na zona de proteção legal na **FCIA**, é necessário também **quantificar** o grau destes impactos sobre o local em estudo, pois isso permite determinar com base nas Práticas Integradas de Manejo (IMPs) ou Melhores Práticas de Manejo (BMPs), o tipo de intervenção que

deverá ser adotado, se medida preventiva, medidas estruturais, técnicas de adaptação, entre outras.

Para a avaliação do grau de impacto ambiental foi elaborado o **Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental** (Quadro 3) composto por 9 parâmetros de avaliação para cada margem de cada trecho analisado dentro do limite da faixa de proteção legal, que no caso do Córrego Prosa, é de 30 metros.

Quadro 3: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental.

FATOR DE IMPACTO AMBIENTAL (FIA) POR AÇÃO ANTRÓPICA	GRAU DE IMPACTO TRECHO Nº 1	
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA
FIA 1 – Remoção da mata ciliar FIA 2 – Incidência de erosão FIA 3 – Acúmulo de sedimentos FIA 4 – Alteração da seção transversal e longitudinal FIA 5 – Existência de pontes e passarelas FIA 6 – Existência de barragens FIA 7 – Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água dentro do limite da APP FIA 8 – Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água FIA 9 – Presença de lotes e edificações na faixa de proteção legal do curso d'água		
GRAU DE IMPACTO GRAU DE IMPACTO COM PESO (___)		

O grau de impacto ambiental para cada fator de degradação foi estabelecido por intermédio de consultas bibliográficas e outros trabalhos acadêmicos. É pertinente esclarecer que a pontuação dos fatores de degradação analisados neste estudo de caso é uma primeira aproximação, resultante da observação empírica, na qual não há relação entre eles.

O preenchimento do Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental depende da percepção do observador e, aplicado a cada um dos trechos selecionados com posterior análise e discussão, resulta na identificação de qual deles apresenta maior grau de degradação. Com isso é possível identificar os trechos críticos e a natureza dos problemas, permitindo

dessa maneira adotar medidas que busquem solucionar ou ao menos amenizar os efeitos negativos causados pelo homem.

Para a mensuração dos impactos foram atribuídos valores de 0 a 3, onde 0 corresponde impacto inexistente; 1 baixo impacto; 2 médio impacto e 3 alto impacto. As exceções foram os fatores **incidência de erosão** e **existência de barragens** que ficaram com apenas duas pontuações (0 – impacto inexistente e 3 – alto impacto) por julgar que a presença desses dois fatores na zona de proteção legal causa grande impacto na dinâmica do curso d'água e na sua zona ripária, e também o fator **acúmulo de sedimentos** que ficou com três pontuações (0 – impacto inexistente, 1 – baixo impacto e 3 – alto impacto), conforme tabela 3.

Tabela 3: Grau dos Impactos Presentes na Zona de Proteção Ambiental

continua...

GIA – Remoção da mata ciliar
0 – Impacto inexistente: Mata ciliar preservada.
1 – Baixo impacto: Mata ciliar parcialmente removida entremeada por vegetação exótica.
2 – Médio impacto: Presença somente de vegetação exótica.
3 – Alto impacto: Ausência total de qualquer forma de vegetação.
GIA – Incidência de erosão
0 – Impacto inexistente: Sem presença de erosão.
3 – Alto impacto: Com presença de erosão.
GIA – Acúmulo de Sedimentos
0 – Impacto Inexistente: Ausência de sedimentos no leito do córrego.
1 – Baixo Impacto: Pequena quantidade de sedimentos acumulados no leito do córrego.
3 – Alto Impacto: Grande quantidade de sedimentos acumulados no leito do córrego.
GIA – Alteração do curso d'água na seção transversal e longitudinal.
0 – Impacto inexistente: O curso d'água não sofreu modificação em decorrência da ação antrópica.
1 – Baixo impacto: O curso d'água foi retificado e/ou desviado, mas não foi canalizado e/ou tamponado.
2 – Médio impacto: O curso d'água foi canalizado e/ou desviado em uma pequena parte do percurso.
3 – Alto impacto: O curso d'água foi canalizado, tamponado e teve o seu curso desviado na maior parte ou em todo o percurso.

conclusão...

GIA – Existência de pontes e passarelas / travessias

0 – Impacto inexistente: Não ocorre a presença de pontes e passarelas.**1 – Baixo impacto:** Existência de apenas passarelas / travessias.**2 – Médio impacto:** Existência de pontes sem pilares ou tubulações embaixo das mesmas que possam obstruir ou dificultar a passagem da água.**3 – Alto impacto:** Existência de pontes com pilares ou tubulações embaixo das mesmas obstruindo ou dificultando a passagem da água.

GIA – Existência de barragens

0 – Impacto Inexistente: Não ocorre a presença de barragens**3 – Alto Impacto:** Presença de barragem(s)

GIA – Presença de resíduos sólidos nas margens dentro dos limites da APP

0 – Impacto inexistente: Ausência de resíduos sólidos.**1 – Baixo impacto:** Pequena quantidade de resíduos sólidos de pequena dimensão como embalagens plásticas, garrafas pet, caixas de leite ou suco com possibilidade de remoção manual.**2 – Médio impacto:** Grande quantidade de resíduos sólidos de pequena dimensão como embalagens plásticas, garrafas pet, caixas de leite ou suco, latas e vidros.**3 – Alto impacto:** Presença de resíduos sólidos de grande dimensão como pneus, sofás, colchões, eletrodomésticos em desuso, resíduos de materiais de construção civil, necessitando de uso de maquinário para sua remoção.

GIA – Presença de resíduo sólido no leito do curso d'água

0 – Impacto inexistente: Ausência de resíduos sólidos.**1 – Baixo impacto:** Pequena quantidade de resíduos sólidos de pequena dimensão como embalagens plásticas, garrafas pet, caixas de leite ou suco com possibilidade de remoção manual.**2 – Médio impacto:** Grande quantidade de resíduos sólidos de pequena dimensão como embalagens plásticas, garrafas pet, caixas de leite ou suco e resíduos de materiais de construção civil necessitando de uso de maquinário para sua remoção.**3 – Alto impacto:** Presença de resíduos sólidos de grande dimensão como pneus, sofás, colchões, eletrodomésticos em desuso, etc., necessitando de uso de maquinário para sua remoção.

GIA – Presença de lotes e edificações na faixa de proteção legal do curso d'água

0 – Impacto inexistente: Ausência de lotes/edificações na zona de proteção legal do curso d'água.**1 – Baixo impacto:** O percentual da área ocupada é de até 15% do trecho analisado.**2 – Médio impacto:** O percentual da área ocupada varia entre 15 e 30% do trecho analisado.**3 – Alto impacto:** O percentual da área ocupada é acima de 30% do trecho analisado.

Como na **FCIA** a descrição das características dos impactos acúmulo de sedimentos, retificação do curso d'água, pontes e travessias, existência de barragens e presença de resíduos sólidos no leito, correspondem às duas margens do córrego - pois os impactos afetam os dois lados do curso d'água com a mesma intensidade - no cômputo do **Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental**, foi usada a mesma pontuação para ambas as margens.

O trecho 1 do Córrego Prosa sofreu limitações quanto a mensuração dos impactos ambientais dentro da área de preservação, pois o córrego nesta região está tamponado e com sua área de preservação edificada. Diante disso, não pode ser avaliado os fatores presença de barragens e incidência de erosão de resíduos sólidos nas margens do curso d'água e dentro do limite da APP. Ainda neste trecho, cada via de rolamento que passa sobre o córrego, foi considerada como ponte com tubulação que obstruem ou dificultam a passagem da água.

Com o intuito de dar equidade às análises e não chegar a conclusões distorcidas, pois os trechos analisados possuem extensões diferentes optou-se em dar peso, cujos valores foram multiplicados com o somatório dos impactos de cada trecho. Os pesos foram atribuídos de acordo com as alterações antrópicas imprimidas na área de preservação permanente, conforme descrição abaixo:

Peso 1 – córrego em estado natural com pouca intervenção na área de preservação permanente

Peso 2 – córrego sofreu intervenção na sua área de preservação permanente, embora na maior parte encontra-se em estado natural

Peso 3 - córrego retificado, canalizado e alta taxa de ocupação na sua área de preservação permanente.

Peso 4 – córrego tamponado, suprimido da paisagem (envelopado), embora com baixa taxa de ocupação na sua área de preservação permanente.

Peso 5 – córrego tamponado, suprimido da paisagem (envelopado) e elevada taxa de ocupação na sua área de preservação permanente.

Para computar o fator de impacto presença de lotes e edificações foi feito uma relação entre o total da área de preservação permanente por margem em cada trecho com o total de ocupações incidentes dentro da APP. Dessa relação obteve-se a taxa de ocupação na área de preservação permanente do córrego de onde se pode estabelecer o grau de degradação especificado na tabela 3.

Foram considerados para esse cálculo lotes edificados ou não, de natureza pública ou privada além de ruas e avenidas. As únicas

ocupações que não foram considerados no cálculo foram as praças e os parques por serem permitidos por lei nas áreas de preservação permanente de acordo com a Resolução CONAMA 369/2006. Para expor o resultado da ocupação na Área de Preservação Permanente em cada trecho analisado do Córrego Prosa, elaborou-se a tabela 4 – **Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d’água.**

Tabela 4: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d’água: trecho – metros

Área ocupada e taxa de ocupação dentro dos 30 metros estabelecidos pelo Código Florestal (em m² e %)	
Margem esquerda Área da APP: m ²	Margem direita Área da APP: m ²
Área ocupada: m ²	Área ocupada: m ²
Taxa de ocupação: %	Taxa de ocupação: %

Durante a realização dessa pesquisa alguns problemas foram notados o que inviabilizou uma análise mais aprofundada ao que se propunha.

- Não foi possível aprofundar na atuação dos agentes sociais responsáveis pela produção do espaço urbano. A atuação desses agentes leva a um constante processo de (re)organização do espaço urbano cujo objetivo principal recai sobre a renda da terra e da reprodução das relações de produção implicando na continuidade do processo de acumulação capitalista. Isso faz com que natureza se transforme em mercadoria visando atender aos interesses de determinados grupos sociais.
- A questão do uso do solo nesta pesquisa foi tratada apenas superficialmente. Tal fato se deu na percepção em se aprofundar mais sobre o tema na fase de fechamento do trabalho, inviabilizando uma análise mais concisa de como os usos (seja comercial, residencial, público) interferem na degradação ambiental das áreas de preservação permanente.
- A demora em se conseguir as imagens aéreas atualizadas e a planta cadastral do município junto às secretarias municipais de Campo Grande atrasou a confecção dos mapas e, conseqüentemente, na análise e desenvolvimento da pesquisa. Para suprir essa deficiência, recorreu-se ao levantamento aerofotogramétrico feito em 2003

disponível na Universidade do Mato Grosso do Sul (UFMS), campus de Aquidauana-MS (CEUA).

- A inviabilidade de um contato mais direto e constante com a equipe envolvida na confecção dos mapas e com o meu orientador devido as distancias e à falta de tempo para deslocamentos constantes do executor desta pesquisa, também contribuíram para alguns problemas no desenvolvimento desta Dissertação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o auxílio de mapas e após percorrer todo o percurso do Córrego Prosa, optou-se, por uma questão de organização e praticidade, em dividi-lo em 7 (sete) trechos para possibilitar a comparação entre os aspectos analisados. A divisão dos trechos partiu de jusante para montante e o limite entre eles deu-se com base na confluência do córrego objeto desta análise com alguns de seus afluentes. As exceções foram o trecho 1 do Córrego Prosa que é todo tamponado e os trechos 6 e 7 que correspondem as suas duas nascentes, conforme tabela 5.

Para melhor visualização, a divisão da zona de proteção legal por trechos está representada no mapa 4.

A discussão dos resultados de cada trecho analisado está estruturada da seguinte forma: Resultados, Mapa do uso do solo, Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA, Registro fotográfico e Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental.

Tabela 5: Localização e comprimento dos trechos do Córrego Prosa

TRECHO	COMPRIMENTO (METROS)	LOCALIZAÇÃO	
		INÍCIO	FINAL
1	1.642	Av. Ernesto Geisel (foz)	Rua Pe João Cripa
2	865	Rua Pe João Cripa	Confluência com o Córrego Vendas
3	2.634	do Córrego Vendas	Confluência com o Córrego Sóter
4	1.281	do Córrego Sóter	Confluência com o Córrego Reveillon
5	853	do Córrego Reveillon	Confluência com o Córrego Joaquim Português e Desbarrancado
6	1.127	Foz do Córrego Desbarrancado	Nascente do Córrego Desbarrancado
7	996	Foz do Córrego Joaquim Português	Nascente do Córrego Joaquim Português
Comprimento Total		9.398 metros	



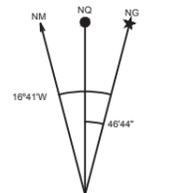
LEGENDAS

- | | | | |
|---|----------|---|----------|
|  | Trecho 1 |  | Trecho 5 |
|  | Trecho 2 |  | Trecho 6 |
|  | Trecho 3 |  | Trecho 7 |
|  | Trecho 4 | | |



Córrego
Limite da Bacia

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 2013 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIÇÃO ANUAL
CRESCER 9' W - ANUALMENTE
MERIDIANO CENTRAL 57°00'00" - FUSO 21

Escala: 1:30.000



DATUM HORIZONTAL - WGS 84
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W, GR.
ACRESCIDA AS CONSTANTES 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Apoio:
Planta Cadastral da Cidade de Campo Grande
Carta topográfica 1:100 000 - Campo Grande (SF.21-X-B-II)
Orto Foto 2008

MAPA 04

MAPA DE USO DO SOLO
TRECHO TOTAL
CÓRREGO PROSA
MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE - MS
ÁREA TOTAL = 3.337,5817ha ou 33,51Km²

Laboratório de Cartografia e Topografia
UFMS, 2013.

5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 1

Este trecho compreende o trajeto que vai da foz do córrego Prosa até a rua Padre João Cripa perfazendo um percurso de 1.642 metros. É a região com a mais alta taxa de ocupação de acordo com a análise do mapa de uso e ocupação do solo. A maioria das edificações são de natureza comercial por estar situado no centro da cidade. As poucas residências com testada para o córrego é de padrão simples e das três escolas existentes, duas são particulares e uma é sem fins lucrativos.

De acordo com o mapa 5, verificou-se um conflito com a Lei Federal nº 4.771/1965 e também com a Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 74 de 06/09/2005, pois em todo o percurso, em ambas as margens, as ocupações tanto de natureza pública como privada não respeitaram a Área de Preservação Permanente. Quanto aos usos permitidos, há conformidade com a Lei nº 74/2005.

A taxa de ocupação em ambas as margens é considerada elevada, conforme tabela 6, demonstrando elevado índice de degradação. Cabe ressaltar que apenas as praças e parques situados dentro da Área de Preservação Permanente não fizeram parte do cálculo da taxa de ocupação já que a Resolução CONAMA 369/2006 permite usos e ocupações consideradas de baixo impacto ambiental como trilhas ecoturísticas; ciclovias; acesso e travessia aos corpos d'água; mirantes; equipamentos de segurança, lazer, cultura e esporte; bancos, bebedouros públicos entre outros (CONAMA 369/06 art. 8º inciso III § 2º).

Tabela 6: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 1 – 1642 metros

Área ocupada e taxa de ocupação dentro dos 30 metros estabelecidos pelo Código Florestal (em m² e %)	
Margem esquerda Área da APP: 49.260 m ²	Margem direita Área da APP: 49.260 m ²
Área ocupada: 46.732 m ²	Área ocupada: 43.811 m ²
Taxa de ocupação: 94,86%	Taxa de ocupação: 88,93 %

De acordo com as observações feitas in loco, constatou-se a ausência de mata ciliar e a retificação da seção transversal e longitudinal. A mata ciliar foi retirada por completo (fotos 1 e 3) para dar lugar a avenida que margeia o Córrego Prosa e às obras de tamponamento com vistas a evitar as inundações. Assim, com base na

descrição constante do quadro 4 Ficha de Caracterização de Impacto (FCIA), a ausência total da mata ciliar em ambas as margens deste trecho denota valor 3 considerado elevado grau de impacto ambiental conforme pode ser observado no Fator de Impacto Ambiental (FIA) 1 do quadro 5.

A mata ciliar funciona como filtro do escoamento superficial reduzindo a entrada de sedimentos e de poluentes nos rios, auxiliando na estabilidade dos solos das margens além de minimizar os impactos dos fenômenos naturais (PELLEGRINO, 2000) e a sua retirada deteriora a qualidade da água, causa rebaixamento do lençol freático, perda de espécies e de espaços para recreação e de valores estéticos, entre outros (FIRSWG, 1998).

A retificação e o tamponamento do córrego além de descaracterizar totalmente a paisagem e alterar todo o ecossistema do curso d'água, traz conseqüências danosas para as áreas urbanas com a perda da biodiversidade devido a retirada da mata ciliar e a incidência maior de inundações, pois os canais fechados tendem a represar mais água, aumentar o seu fluxo e a sua velocidade, transformando-se num duto forçado (CHERNICHARO; COSTA, 1995).

Como forma de mitigar a incidência desses dois impactos propõe-se a retirada da cobertura de concreto sobre o córrego e o replantio de espécies nativas nas margens associada a outras técnicas de proteção de taludes a fim de aumentar a estabilidade dos mesmos e minimizar o impacto causado pela canalização. Os canais abertos são considerados superiores aos fechados por possibilitar uma vazão maior, melhor manutenção e limpeza e também a possibilidade de ampliação do canal se houver necessidade (RAMOS, BARROS; PALOS, 1999). Exemplo bem sucedido desse tipo de intervenção foi feito no rio Cheong Gye Cheon em Seul na Coréia do Sul (figura 3) onde uma das metas era trazer de volta o ecossistema do rio ao centro da cidade com vistas a melhorias ambientais como a qualidade do micro-clima e o aumento da biodiversidade local (NOH, 2010).

Visando contribuir com a redução do escoamento e melhoria da qualidade da água em lugares com altas taxas de ocupação propõe-se também o uso de práticas do Water Sensitive Urban Design (WSUD) e do Low Impact Development (LID), como:

- Uso de estruturas de infiltração como as valetas e pavimentos porosos em vias públicas, pátios e estacionamentos;
- Reciclar água para uso posterior na irrigação, vasos sanitários e no combate a incêndio assim como captar e utilizar a água da chuva para esses mesmos fins.

- Uso de valas e banhados no tratamento da água de chuva para diminuir os poluentes brutos.

Apesar da dificuldade em analisar in loco os fatores presença de resíduos sólidos e de sedimentos no leito do curso d'água, eles receberam grau 3 de impacto, devido elevado índice de ocupação e a supressão do córrego de paisagem (envelopamento), o que dificulta a limpeza e manutenção da calha do córrego.

Quanto aos outros fatores de impacto (incidência de erosão e de lixo nas margens e a presença de barragens) não foi possível analisar e, conseqüentemente quantificar devido o córrego estar todo impermeabilizado.

Apesar de não ser possível a análise desses 3 (três) fatores de impacto, verificou-se que todos os demais apresentaram elevado grau de impacto e que do somatório de todos os parâmetros de degradação analisados neste trecho, constatou-se que tanto a margem direita quanto a esquerda apresentam índices elevados de degradação. Isso justifica que quanto mais intensa é a ocupação, maior será a incidência dos fatores de degradação.

Quadro 4: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA

continua..

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS INCIDENTES NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CÓRREGO PROSA		
TRECHO 1 – da foz até a Rua Pe. João Cripa Data: 25/12/2012 Comprimento: 1.642 metros Classificação: Estado Artificial		
FATOR DE IMPACTO	Margem esquerda	Margem direita
1. REMOÇÃO DA MATA CILIAR OU FLORESTA GALERIA		
1.1. Descrever a situação da cobertura vegetal na zona de proteção legal com base na presença e magnitude da mata ciliar remanescente.	Ausência da mata ciliar (Foto 1).	Situação idêntica à margem esquerda.
1.2. Descrever a característica da vegetação incidente caso a mata ciliar tenha sido substituída.	Ausência de qualquer vegetação.	Situação idêntica à margem esquerda.
2. EROSÃO DAS MARGENS		
2.1. Relatar a incidência de erosão na faixa de proteção legal.	Não existem pontos de erosão.	Situação idêntica à margem esquerda.
3. ACÚMULO DE SEDIMENTOS		
3.1. Relatar a presença de acúmulo de sedimentos no leito menor do curso d'água.	Não foi possível averiguar devido o córrego estar todo tamponado neste trecho.	
4. MODIFICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA		
4.1. Relatar se a seção transversal ou eixo longitudinal do córrego foi alterado, ou seja, se foi retificado ou desviado.	Houve retificação do leito do córrego.	
4.2. Identificar que tipos de obras de drenagem foram implantadas no curso d'água (canalização, tamponamento, revestimento das margens e revestimento dos fundos).	O córrego, neste trecho, encontra-se totalmente canalizado e tamponado (Foto 3).	
5. EXISTÊNCIA DE PONTES E PASSARELAS		

continuação...

5.1. Relatar a presença de pontes e se as mesmas foram construídas de forma a facilitar ou dificultar o escoamento das águas.	Constatou-se a existência de nove pontes com base nas vias de rolamento que passam sobre o córrego.	
6. EXISTÊNCIA DE BARRAGENS		
6.1. Relatar a existência de barragens de contenção de sedimentos e/ou controle de cheias.	Não foi possível observar se existe barragem neste trecho.	
7. POLUIÇÃO DAS MARGENS POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
7.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositado nas margens, descrevendo a sua natureza.	Não foi possível averiguar.	Situação idêntica à margem esquerda.
8. POLUIÇÃO DO LEITO POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
8.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositados no leito menor do curso d'água, descrevendo a sua natureza.	Não foi possível averiguar, pois o córrego encontra-se neste trecho todo tamponado.	
9. OCUPAÇÃO DO SOLO NA FAIXA DE PROTEÇÃO LEGAL DO CURSO D'ÁGUA		
9.1. Relatar se há presença de edificações ou lotes privados na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (comercial, industrial ou residencial).	A maioria das edificações são de natureza comercial, algumas residências unifamiliares e dois condomínios de uso misto (comercial e residencial) (Fotos 5, 7 e 8).	As edificações são de natureza comercial com destaque para 3 (três) escolas particulares (Foto 6).
9.2. Relatar se há presença de edificações públicas na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (infra-estrutura viária ou equipamentos públicos).	Além da avenida que margeia o córrego, existe um prédio do governo municipal (Agência Fazendária).	Presença de infraestrutura viária e de uma instalação predial destinado à cultura e à cidadania pertencente ao governo do Estado do MS (Foto 2).

conclusão...

9.3. Identificar se o uso do solo atende a legislação municipal em vigor (Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 74 de 06/09/2005).	Quanto aos usos permitidos, está de acordo com a lei, mas desrespeita o limite da área preservação ambiental.	Idêntico à margem esquerda.
9.4. Identificar se o uso do solo atende a Lei Federal nº 4.771/1965 – Código Florestal.	Não atende.	Não atende.

5.1.1 Registros fotográficos – trecho 1



Foto 1: Ausência de mata ciliar



Foto 2: Memorial da Cultura na Avenida Fernando Corrêa da Costa



Foto 3: Córrego Prosa canalizado e tamponado no centro da foto



Foto 4: Encontro do córrego Prosa com o Segredo



Foto 5: Instalações residenciais ao lado da Avenida Fernando Corrêa da Costa



Foto 6: Colégio privado na Avenida Fernando Corrêa da Costa



Foto 7: Instalações comerciais na Avenida Fernando Corrêa da Costa



Foto 8: Instalações de uso misto na Avenida Fernando Corrêa da Costa

Quadro 5: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 1

FATOR DE IMPACTO AMBIENTAL (FIA) POR AÇÃO ANTRÓPICA	GRAU DE IMPACTO TRECHO N° 1	
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA
FIA 1 – Remoção da mata ciliar	3	3
FIA 2 – Incidência de erosão	-	-
FIA 3 – Acúmulo de sedimentos	3	3
FIA 4 – Alteração da seção transversal e longitudinal	3	3
FIA 5 – Existência de pontes e passarelas	3	3
FIA 6 – Existência de barragens	-	-
FIA 7 – Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água dentro do limite da APP	-	-
FIA 8 – Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água	3	3
FIA 9 – Presença de lotes e edificações na faixa de proteção legal do curso d'água	3	3
GRAU DE IMPACTO	18	18
GRAU DE IMPACTO COM PESO 5	90	90

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 2

O trecho dois do Córrego Prosa, apesar de estar com as margens e o leito canalizado ele não se encontra tamponado (Fotos 9 a 15), possibilitando vantagens ambientais superiores aos canais fechados nos dizeres de Chernicharo e Costa (1995) por permitir o extravasamento da vazão excedente e facilitar a manutenção e limpeza. No entanto, o grau de impacto é considerado alto com valor 3 devido o córrego estar todo canalizado com revestimento nas margens e no seu leito. Essas medidas dificultam as trocas entre as águas superficiais e as subterrâneas comprometendo a qualidade e a quantidade de água no leito em períodos de estiagem.

Conforme pode ser observado no mapa de uso e ocupação do solo (mapa 6), este trecho assim como o primeiro, apresenta alta taxa de ocupação com grande incidência de edificações comerciais, sobretudo na margem direita. Destacam-se ainda uma unidade do Exército, uma Universidade privada e uma unidade de saúde do Estado conforme o item 9 da FCIA constante do quadro 6 .

Ainda de acordo com o mapa 6, observa-se que em todo o trecho, os lotes avançam sobre a zona de proteção legal estabelecida pelo Código Florestal e pela lei municipal de uso e ocupação do solo. O fato do Córrego Prosa, neste trecho, estar canalizado e a presença da avenida que o margeia, contribuiu para elevar o percentual de ocupação dentro da Área de Preservação Permanente conforme tabela 7. Quanto aos usos permitidos, há conformidade com o zoneamento estabelecido pela legislação municipal (Lei nº 74/2005).

Tabela 7: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 2 – 865 metros

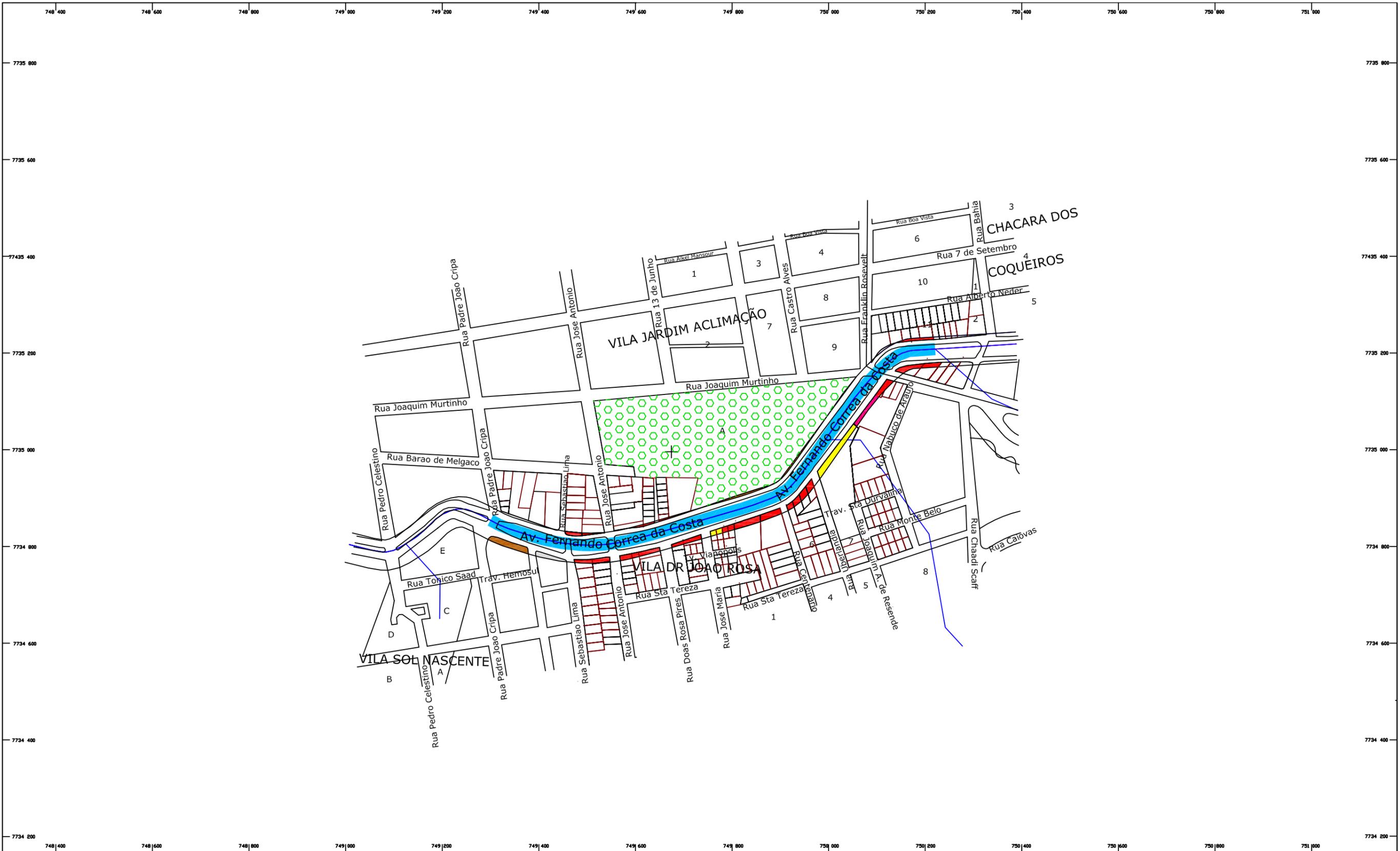
Área ocupada e taxa de ocupação dentro dos 30 metros estabelecidos pelo Código Florestal (em m² e %)	
Margem esquerda	Margem direita
Área da APP: 25.950 m ²	Área da APP: 25.950 m ²
Área ocupada: 25.628 m ²	Área ocupada: 25.950 m ²
Taxa de ocupação: 98,76%	Taxa de ocupação: 100%

A vegetação ciliar nativa foi removida e no pouco espaço que existe entre o leito d'água e a avenida Fernando Corrêa da Costa, ela foi substituída por alguns arbustos esparsos entremeados por grama rala (Foto 9). Essa presença de vegetação, mesmo que não sendo nativa

amenizou o impacto do fator de degradação remoção da mata ciliar, com valor 2, especificado no quadro 7. Com elevado grau de impacto ficou o fator presença de resíduos sólidos no leito do córrego devido à grande quantidade de resíduos, principalmente restos de materiais de construção como pedra e pedaços de concreto que se soltou do leito e das margens do córrego (Fotos 12, 13 e 14).

A presença desses resíduos acaba por sua vez retendo outros tipos de materiais como plásticos, latas e vidros conforme descrito no item 8 da Ficha de Caracterização de Impacto (FCIA) e, por causa disso, o acúmulo de sedimentos é considerado significativo demonstrando também elevado impacto ambiental. Outro fator que contribui para o acúmulo de resíduos sólidos neste trecho é a presença de pontes sendo uma delas com pilastras conforme pode ser observado na foto 11. Apesar de mais dispendioso, a substituição dessa ponte por outra em arco e com vão livre amenizaria esse problema.

Como forma de atenuar ainda mais esses problemas, propõe-se o uso de medidas preventivas como programas de educação ambiental, práticas de manutenção e limpeza do leito do córrego, de vias públicas, implantação de coleta seletiva e o replantio da vegetação ciliar entre o córrego e a avenida que o margeia, entre outros.

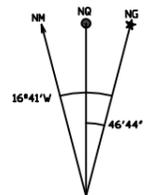


LEGENDAS

-  Residencial
-  Comercial
-  Praça/parque
-  Governo

-  ZEIA
-  Córrego
-  Trecho Analisado

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 2013 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIÇÃO ANUAL
 CRISCE 9" W - ANUALMENTE
 MERIDIANO CENTRAL 57°00'00" - FUSO 21

Escalas: 1:6.000



DATUM HORIZONTAL - WGS 84
 ORIGEM DA QUILÔMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W. GR.
 ACRESCIDA AS CONSTATNE 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Nota: coordenadas geografica no centro da folha
 20°27'45,2081"S e 54°19'7,0694"W

Apoio:
 Planta Cadastral da Cidade de Campo Grande
 Carta topográfica 1:100 000 - Campo Grande (SF.21-X-B-II)
 Orto Foto 2008

MAPA 06

MAPA DE USO DO SOLO
 TRECHO 02

CÓRREGO PROSA
 MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE - MS

ÁREA TOTAL = 3.337,5817ha ou 33,51Km²

Laboratório de Cartografia e Topografia
 UFMS, 2013.

Quadro 6 : Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA

continua...

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS INCIDENTES NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CÓRREGO PROSA		
TRECHO 2 – da rua Pe. João Cripa até a confluência com o córrego Vendas Data: 23/12/2012 Comprimento: 865 metros Classificação: Estado Artificial		
FATOR DE IMPACTO	Margem esquerda	Margem direita
1. REMOÇÃO DA MATA CILIAR OU FLORESTA GALERIA		
1.1. Descrever a situação da cobertura vegetal na zona de proteção legal com base na presença e magnitude da mata ciliar remanescente.	Ausência de mata ciliar.	Situação idêntica à margem esquerda.
1.2. Descrever a característica da vegetação incidente caso a mata ciliar tenha sido substituída.	Presença de árvores de pequeno e médio porte distribuída de forma esparsa entremeada por uma rala vegetação rasteira (grama).	Situação idêntica à margem esquerda (Foto 9).
2. EROSÃO NAS MARGENS		
2.1. Relatar a incidência de erosão na faixa de proteção legal.	Não existem pontos de erosão.	Situação idêntica à margem esquerda.
3. ACÚMULO DE SEDIMENTOS		
3.1. Relatar a presença de acúmulo de sedimentos no leito menor do curso d'água.	Presença de sedimentos em grande quantidade (retirada somente com uso de máquinas) formando “bancos de areia” (Foto 14).	
4. MODIFICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA		
4.1. Relatar se a seção transversal ou eixo longitudinal do córrego foi alterado, ou seja, se foi retificado ou desviado.	Todo este trecho do leito do córrego encontra-se retificado (Foto 15).	
4.2. Identificar que tipos de obras de drenagem foram implantadas no curso d'água (canalização, tamponamento, revestimento das margens e revestimento dos fundos).	O córrego, neste trecho, encontra-se canalizado com revestimento das margens e do leito em concreto. O fundo do leito em alguns pontos encontra-se desgastado.	

continuação...

5. EXISTÊNCIA DE PONTES E PASSARELAS		
5.1. Relatar a presença de pontes e se as mesmas foram construídas de forma a facilitar ou dificultar o escoamento das águas.	Neste trecho existe 01 (uma) passarela e 03 (três) pontes, sendo uma delas com pilastras o que favorece o acúmulo de resíduos sólidos e dificulta a passagem da água (Fotos 10 e 11).	
6. EXISTÊNCIA DE BARRAGENS		
6.1. Relatar a existência de barragens de contenção de sedimentos e/ou controle de cheias.	Ausência de barragens.	
7. POLUIÇÃO DAS MARGENS POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
7.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositado nas margens, descrevendo a sua natureza.	Não há presença de resíduos sólidos.	Situação semelhante à margem esquerda.
8. POLUIÇÃO DO LEITO POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
8.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositados no leito menor do curso d'água, descrevendo a sua natureza.	Verificou-se a presença de resíduos em grande quantidade como plásticos, latas e principalmente restos de materiais de construção (pedra e pedaços de concreto que se soltou do leito e das margens do córrego) (Fotos 12, 13 e 14).	
9. OCUPAÇÃO DO SOLO NA FAIXA DE PROTEÇÃO LEGAL DO CURSO D'ÁGUA		
9.1. Relatar se há presença de edificações ou lotes privados na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (comercial, industrial ou residencial).	Vários estabelecimentos comerciais, duas residências unifamiliares, um condomínio residencial e uma universidade privada (Fotos 17, 19, 20 e 21).	Apenas estabelecimentos comerciais.
9.2. Relatar se há presença de edificações públicas na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (infra-estrutura viária ou equipamentos públicos).	Existe uma unidade de saúde do governo do Estado (HEMOSUL) (Foto 18), uma praça e a avenida Fernando Corrêa da Costa.	Um quartel do exército e a avenida Fernando Corrêa da Costa (Foto 16).

conclusão...

9.3. Identificar se o uso do solo atende a legislação municipal em vigor (Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 74 de 06/09/2005).	Quanto aos usos permitidos atende, mas infringe os limites de preservação.	Atende os usos permitidos e também infringe os limites de preservação embora em menor proporção que a margem esquerda.
9.4. Identificar se o uso do solo atende a Lei Federal nº 4.771/1965 – Código Florestal.	Não atende.	O mesmo ocorre nesta margem.

5.2.1 Registros fotográficos – trecho 2



Foto 9: Vegetação exótica nas margens do Córrego Prosa



Foto 10: Passarela sobre o córrego Prosa



Foto 11: Ponte com pilastras e acúmulo de lixo e sedimentos



Foto 12: Resíduos sólidos no leito do córrego Prosa



Foto 13: Resíduos sólidos no leito do córrego



Foto 14: Resíduos sólidos no leito do córrego



Foto 15: Córrego Prosa canalizado e retificado



Foto 16: Unidade do Exército ao lado do córrego Prosa



Foto 17: Estabelecimento comercial ao lado do córrego Prosa



Foto 18: Instalações do governo estadual ao do córrego Prosa



Foto 19: Residências unifamiliares ao lado do córrego Prosa



Foto 20: Universidade particular ao lado do córrego Prosa



Foto 21: Condomínio residencial ao lado do córrego Prosa

Quadro 7: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 2

FATOR DE IMPACTO AMBIENTAL (FIA) POR AÇÃO ANTRÓPICA	GRAU DE IMPACTO TRECHO Nº 2	
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA
FIA 1 – Remoção da mata ciliar	2	2
FIA 2 – Incidência de erosão	0	0
FIA 3 – Acúmulo de sedimentos	3	3
FIA 4 – Alteração da seção transversal e longitudinal	3	3
FIA 5 – Existência de pontes e passarelas	3	3
FIA 6 – Existência de barragens	0	0
FIA 7 – Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água dentro do limite da APP	0	0
FIA 8 – Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água	3	3
FIA 9 – Presença de lotes e edificações na faixa de proteção legal do curso d'água	3	3
GRAU DE IMPACTO	17	17
GRAU DE IMPACTO COM PESO 3	51	51

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 3

Neste trecho o Córrego Prosa encontra-se quase todo canalizado e em três pontos ele foi tamponado para dar lugar aos cruzamentos de vias de rolamento de grande movimento. A única exceção fica dentro da Praça das Águas em que uma pequena parte do córrego está em seu leito natural, mas, no entanto, logo que o córrego adentra a praça, existe uma barreira de controle de vazão e, tanto no acesso da entrada quanto da saída dessa praça existe nas margens um muro de gabião (fotos 22 e 23). Ainda entre o *Shopping El Dorado* e o Córrego Sóter, foi construído um “piscinão” (foto 34 e figura 18) com o intuito de se evitar o transbordamento do Córrego Prosa nos cruzamentos das avenidas Dr. Paulo Machado com a Afonso Pena. Devido a essas intervenções, o impacto ambiental foi considerado significativo para os fatores modificação do curso d'água e barragens com grau 3, considerado alto de acordo com o quadro 9 que quantifica o impacto de cada fator.

A presença da mata ciliar só ocorre dentro da Praça das Águas (foto 22 e figura 19), mesmo assim, constatou-se que tanto na margem

direita como na margem esquerda do córrego ela não ocupa os 30 metros considerados por Clinnick (1995 *apud* LIMA; ZAKAIA, 2000) suficiente para manter o equilíbrio ecossistêmico dos cursos d'água. Da confluência com o Córrego Vendas até as imediações da avenida Ceará, próximo à Praça das Águas, observou-se a presença de árvores de pequeno e médio porte distribuída de forma esparsa entremeada por uma rala vegetação rasteira (foto 36). Devido a essas características, esse fator foi classificado como de médio impacto.

Quanto à erosão, foi constatada forte incidência desse impacto na margem esquerda dentro da Praça das Águas (fotos 32 e 33) assim como a presença de sedimentos que são significativos dentro da Praça das Águas (fotos 29, 30 e 31) e na confluência com o Córrego Sóter conforme foi descrito na FCIA e quantificado no Quadro de Avaliação de Impacto.

A erosão e o acúmulo de sedimentos são mecanismos de causa e efeito e a retirada da mata ciliar é o principal fator responsável por esses impactos, conforme pode ser comprovado pelos registros fotográficos. Assim, a manutenção e o replantio da vegetação ripária (ou mata ciliar) por meio das Melhores Práticas de Manejo (BMPs) (TUCCL, 2003 e 2012) é importante para o controle da erosão e do assoreamento, pois de modo geral, interceptam as águas das chuvas e dos sedimentos e ancoram os taludos, entre outros benefícios.

A existência de uma passarela situada dentro da Praça das Águas, de um duto de água (foto 36) e principalmente de quatro pontes sendo duas com pilastras (foto 24), colaboram para o alto grau de impacto ambiental desses fatores neste trecho. A existência desses elementos construtivos reduz a área da seção transversal disponível para a vazão causando em dias de episódios de chuvas intensas, maior retenção de água e, conseqüentemente inundações. A substituição dessas pontes por outras semelhantes a que existe na rua Rio Grande do Sul situada neste mesmo trecho (foto 39), amenizaria os efeitos negativos desse fator impactante.

Outro impacto constatado foi a existência, em pequenas quantidades, de resíduos sólidos como embalagens plásticas, garrafas pet, caixas de leite, caixas de suco tanto nas margens quanto no leito do córrego Prosa (fotos 26 e 28). No entanto chama a atenção a enorme quantidade de restos de materiais de construção civil no leito do córrego que, para serem removidos há a necessidade de uso de maquinário (foto 31). A presença desses resíduos colabora para aumentar o processo de assoreamento que neste trecho apresentou alto grau de impacto. Em função disso o grau de impacto para a presença de resíduos sólidos no

leito do curso d'água foi considerado elevado com valor 3 conforme o quadro 9.

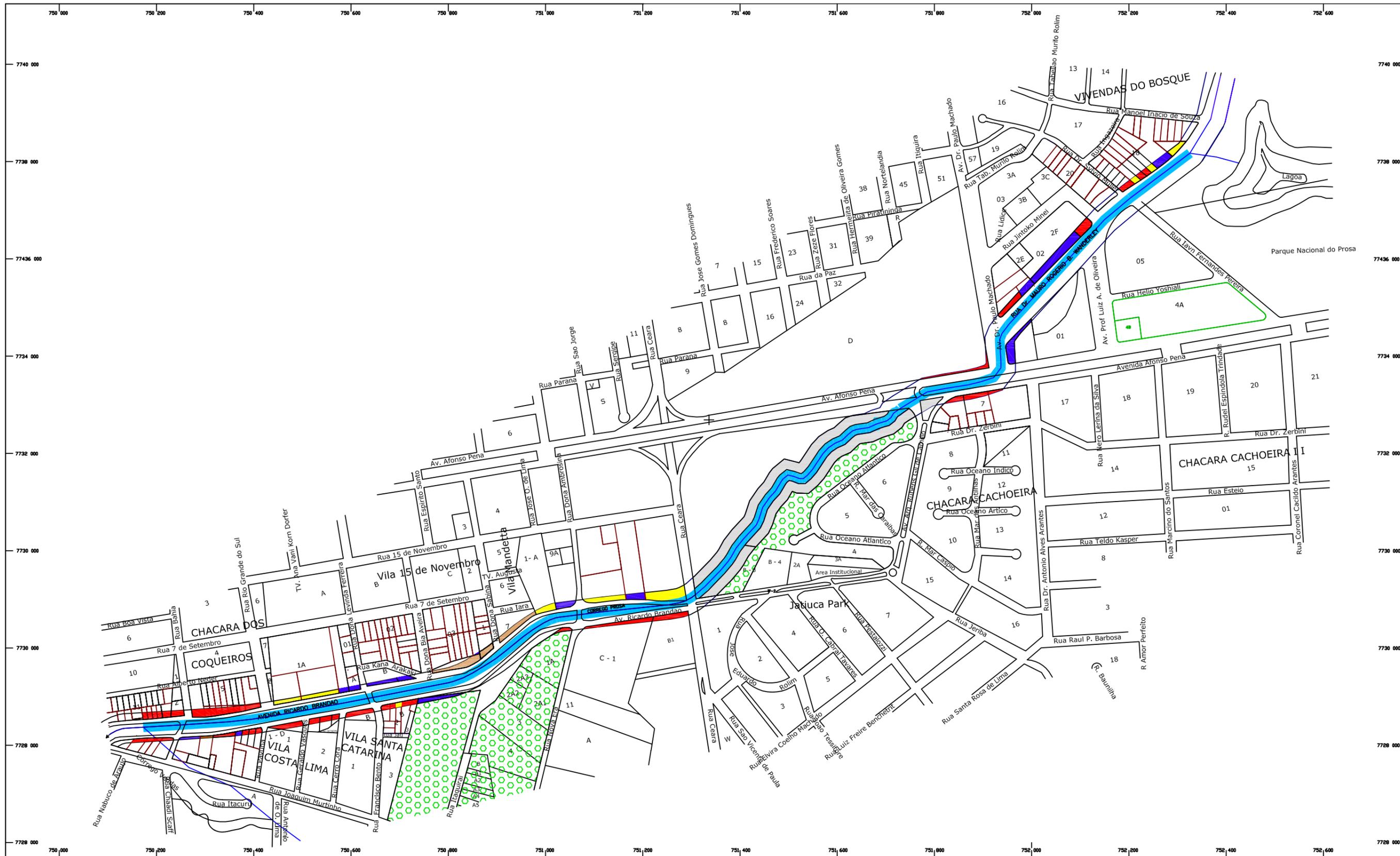
Medidas preventivas como coleta seletiva e trabalhos frequentes de limpeza e remoção desses resíduos contribuiriam para reduzir os impactos causados tanto na zona de proteção legal como também na qualidade da água do córrego Prosa.

Neste trecho, a maioria das edificações são de natureza comercial com destaque para um importante centro de ensino superior privado e o maior *shopping* da cidade. No entanto, tem-se observado, na margem direita, a recente construção de edifícios residenciais de alto padrão (fotos 42 e 43). A verticalização desse trecho deve-se, sobretudo à existência de vários terrenos baldios conforme pode ser constatado pela foto 41 e figura 20. Para evitar que isso continue ocorrendo, a prefeitura municipal poderia se valer do que preconiza o Estatuto da Cidade (2001) e o que prevê o Plano Diretor de 2006 a fim de coibir o adensamento nas margens do Córrego Prosa convertendo essas áreas em espaços de lazer e/ou de amortecimento de vazão de águas pluviais.

Observou-se também um conflito entre o que estabelece a lei municipal nº 74/2005 e o Código Florestal, pois em todo o trecho os lotes e a avenida avançam sobre a Área de Preservação Permanente (mapa 7). A tabela 8 demonstra elevada taxa de ocupação dentro da área de preservação permanente apresentando alto grau de impacto. Quanto aos usos permitidos, estes estão de acordo com o zoneamento estabelecido pela legislação municipal.

Tabela 8: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 3 – 2.634 metros

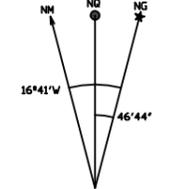
Área ocupada e taxa de ocupação dentro dos 30 metros estabelecidos pelo Código Florestal (em m² e %)	
Margem esquerda	Margem direita
Área da APP: 79.020 m ²	Área da APP: 79.020 m ²
Área ocupada: 61.099 m ²	Área ocupada: 61.099 m ²
Taxa de ocupação: 77,32%	Taxa de ocupação: 77,32%



LEGENDAS

- | | | | |
|---|--------------|---|------------------|
|  | Residencial |  | Talude |
|  | Comercial |  | ZEIA |
|  | Baldio |  | Córrego |
|  | Praça/parque |  | Trecho Analisado |

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 2013 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIAÇÃO ANUAL CRÉSCE 9 " W - ANUALMENTE MERIDIANO CENTRAL 57°00'00" - FUSO 21

Escala: 1:7.500



DATUM HORIZONTAL - WGS 84 ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W. GR. ACRESCEIDA AS CONSTANTE 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Nota: coordenadas geografica no centro da folha 20°27'33,4594"S e 54°35'26,8582"W

Apoio: Planta Cadastral da Cidade de Campo Grande Carta topográfica 1:100 000 - Campo Grande (SF.21-X-B-II) Orto Foto 2008

MAPA 07
 MAPA DE USO DO SOLO
 TRECHO 03
 CÓRREGO PROSA
 MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE - MS
 ÁREA TOTAL = 3.337,5817ha ou 33,51Km²

Laboratório de Cartografia e Topografia UFMS, 2013.

Quadro 8: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA

continua...

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS INCIDENTES NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CÓRREGO PROSA		
TRECHO 3 – do Córrego Vendas até o Córrego Sóter Data: 24/12/2012 Comprimento: 2.634 metros Classificação: Estado Artificial na maior parte do trecho ⁹⁴ .		
FATOR DE IMPACTO	Margem esquerda	Margem direita
1. REMOÇÃO DA MATA CILIAR OU FLORESTA GALERIA		
1.1. Descrever a situação da cobertura vegetal na zona de proteção legal com base na presença e magnitude da mata ciliar remanescente.	Ausência de mata ciliar na maior parte do trecho, exceto na praça das Águas.	Situação idêntica à margem esquerda (Fotos 22 e 37).
1.2. Descrever a característica da vegetação incidente caso a mata ciliar tenha sido substituída.	Presença de árvores de pequeno e médio porte distribuída de forma esparsa entremeada por uma rala vegetação rasteira (grama).	Situação idêntica à margem esquerda.
2. EROÇÃO NAS MARGENS		
2.1. Relatar a incidência de erosão na faixa de proteção legal.	Forte incidência de erosão neste lado da margem dentro do Parque das Águas (Fotos 32 e 33).	Constatou-se pequenos pontos de erosão neste lado da margem.
3. ACÚMULO DE SEDIMENTOS		
3.1. Relatar a presença de acúmulo de sedimentos no leito menor do curso d'água.	Há grande quantidade de sedimentos, formando “bancos” de areia, principalmente dentro do Parque das Águas e na confluência com o Sóter (Fotos 23, 29, 30 e 31).	
4. MODIFICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA		
4.1. Relatar se a seção transversal ou eixo longitudinal do córrego foi alterado, ou seja, se foi retificado ou desviado.	Houve retificação do leito do córrego. Apenas uma pequena parte dentro do Parque das Águas, o leito encontra-se em estado natural (Foto 24).	

⁹⁴ Exceto uma pequena parte do córrego encontra-se em estado natural dentro do parque das Águas.

continuação...

<p>4.2. Identificar que tipos de obras de drenagem foram implantadas no curso d'água (canalização, tamponamento, revestimento das margens e revestimento dos fundos).</p>	<p>Em quase todo trecho, o córrego encontra-se canalizado com revestimento das margens em concreto e em alguns percursos também com gabião. O revestimento do fundo do leito encontra-se bastante desgastado (Foto 25). Neste trecho o córrego foi tamponado no cruzamento da avenida Ceará (Foto 37) e também nas imediações do <i>shopping</i> Campo Grande (Foto 35). Foi construído recentemente uma bacia de detenção “piscinão” (Foto 34) na margem esquerda do córrego próximo ao <i>Shopping</i> Eldorado.</p>	
<p>5. EXISTÊNCIA DE PONTES E PASSARELAS</p>		
<p>5.1. Relatar a presença de pontes e se as mesmas foram construídas de forma a facilitar ou dificultar o escoamento das águas.</p>	<p>Existem 04 (quatro) pontes neste trecho do córrego sendo 02 (duas) com pilastras. Há também uma passarela suspensa e um duto de água da empresa Águas Guariroba (Foto 36).</p>	
<p>6. EXISTÊNCIA DE BARRAGENS</p>		
<p>6.1. Relatar a existência de barragens de contenção de sedimentos e/ou controle de cheias.</p>	<p>Presença de barreiras logo na entrada do Parque das Águas (Fotos 30 e 31) e também foi criado uma área de retenção de água fluvial (piscinão) nas imediações do <i>Shopping</i> Eldorado (Foto 34).</p>	
<p>7. POLUIÇÃO DAS MARGENS POR RESÍDUOS SÓLIDOS</p>		
<p>7.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositado nas margens, descrevendo a sua natureza.</p>	<p>Foi encontrada a presença de resíduos como plásticos, isopor, garrafas, restos de material de construção, etc. em pequena quantidade.</p>	<p>Situação semelhante à margem esquerda (Fotos 26 e 27).</p>
<p>8. POLUIÇÃO DO LEITO POR RESÍDUOS SÓLIDOS</p>		
<p>8.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositados no leito menor do curso d'água, descrevendo a sua natureza.</p>	<p>Verificou-se a presença de resíduos como plásticos, latas e, em quantidade significativa, restos de materiais de construção, como pedaços de rocha, concreto e telas (Fotos 28 e 31).</p>	
<p>9. OCUPAÇÃO DO SOLO NA FAIXA DE PROTEÇÃO LEGAL DO CURSO D'ÁGUA</p>		
<p>9.1. Relatar se há presença de edificações ou lotes privados na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (comercial, industrial ou residencial).</p>	<p>A maioria das edificações é de natureza comercial. Existe também alguns terrenos baldios e um centro de ensino superior.</p>	<p>Alguns condomínios residenciais vertical, terrenos baldios e vários estabelecimentos comerciais entre eles o <i>shopping</i> Eldorado (Fotos 40 a 45).</p>

conclusão...

9.2. Relatar se há presença de edificações públicas na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (infra-estrutura viária ou equipamentos públicos).	Apenas infra-estrutura viária que margeia e atravessa o córrego e a Praça das Águas.	Situação idêntica à margem esquerda.
9.3. Identificar se o uso do solo atende a legislação municipal em vigor (Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 74 de 06/09/2005).	Quanto os usos atende, mas infringe quanto ao limite da área de preservação do córrego.	O mesmo acontece com esta margem.
9.4. Identificar se o uso do solo atende a Lei Federal nº 4.771/1965 – Código Florestal.	Não atende.	Não atende.

5.3.1 Registros fotográficos – trecho 3

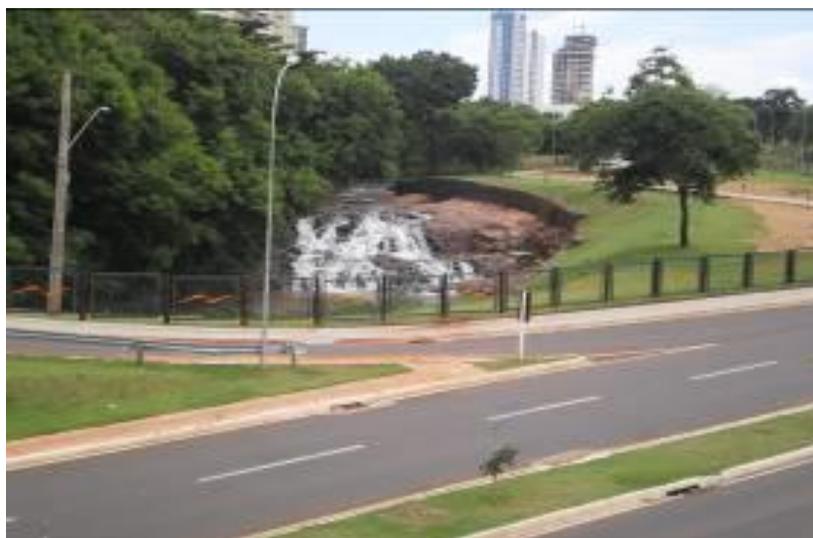


Foto 22: Mata ciliar na Praça das Águas



Foto 23: Acúmulo de sedimentos na Praça das Águas



Foto 24: Ponte sobre o córrego Prosa retificado



Foto 25: Revestimento do leito do córrego Prosa desgastado



Foto 26: Acúmulo de lixo nas margens do córrego Prosa



Foto 27: Resto de materiais de construção nas margens do córrego Prosa



Foto 28 – Lixo no leito do córrego Prosa



Foto 29: Acúmulo de sedimentos na Praça das Águas



Foto 30: Barreira de retenção em gabião e acúmulo de sedimentos



Foto 31: Barreira e resto de materiais de construção no leito do córrego Prosa



Foto 32: Erosão na margem esquerda do córrego Prosa



Foto 33: Erosão na margem esquerda do córrego Prosa



Foto 34: Retificação do córrego e bacia de detenção (piscinão)



Foto 35: Córrego canalizado e tamponado nas imediações do *Shopping Eldorado*



Foto 36: Vegetação exótica e duto de água da empresa Águas Guariroba



Foto 37: Córrego canalizado e tamponado nas imediações da Avenida Ceará



Foto 38: Confluência do córrego Prosa com o córrego Sóter



Foto 39: Ponte em arco sobre o córrego Prosa



Foto 40: Estabelecimento comercial ao lado do córrego Prosa



Foto 41: Terreno baldio ao lado do córrego Prosa



Foto 42: Condomínio residencial nas margens do córrego Prosa



Foto 43: Prédio em construção nas margens do córrego Prosa



Foto 44: Universidade particular ao lado do córrego Prosa



Foto 45: *Shopping El Dorado* ao lado do córrego Prosa



Figura 18: Imagem das imediações do Shopping Campo Grande.

Fonte: https://maps.google.com.br/maps?q=campo+grande&ie=UTF-8&ei=0bhvUv_8GoXG4APa4IGICQ&ved=0CAgQ_AUoAg Acesso agosto 2013.

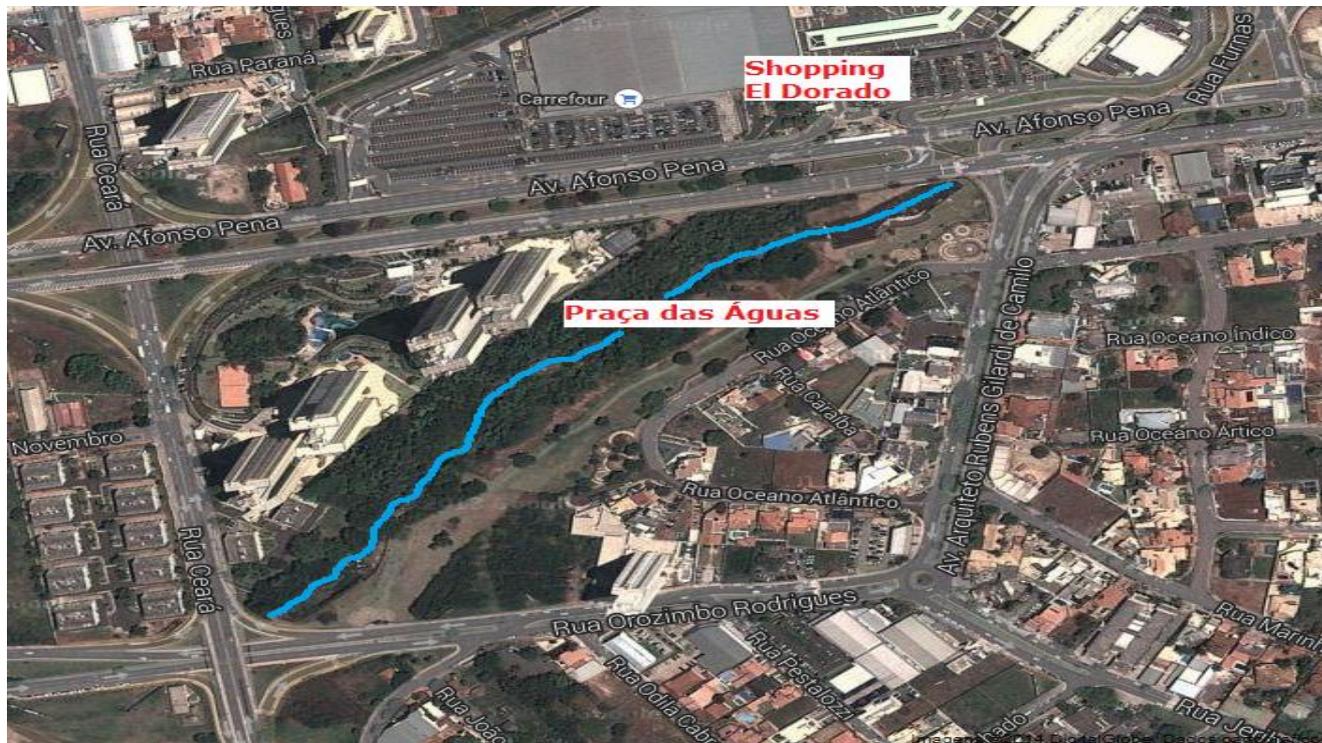


Figura 19: Imagem da Praça das Águas.

Fonte: https://maps.google.com.br/maps?q=campo+grande&ie=UTF-8&ei=0bhvUv_8GoXG4APa4IGICQ&ved=0CAgQ_AUoAg. Acesso agosto 2013.

Quadro 9: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 3

FATOR DE IMPACTO AMBIENTAL (FIA) POR AÇÃO ANTRÓPICA	GRAU DE IMPACTO TRECHO Nº 3	
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA
FIA 1 – Remoção da mata ciliar	2	2
FIA 2 – Incidência de erosão	3	3
FIA 3 – Acúmulo de sedimentos	3	3
FIA 4 – Alteração da seção transversal e longitudinal	3	3
FIA 5 – Existência de pontes e passarelas	3	3
FIA 6 – Existência de barragens	3	3
FIA 7 – Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água dentro do limite da APP	1	1
FIA 8 – Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água	3	3
FIA 9 – Presença de lotes e edificações na faixa de proteção legal do curso d'água	3	3
GRAU DE IMPACTO	24	24
GRAU DE IMPACTO COM PESO 3	72	72

5.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 4

A partir deste trecho, o Córrego Prosa começa a apresentar um aspecto diferenciado em relação aos trechos anteriores. Por estar situado dentro de um parque⁹⁵ (figura 21), não há incidência de edificações residenciais e nem comerciais ou industriais dentro dos limites da Área de Preservação Permanente. As únicas construções existentes são vias de pedestres e ciclofaixas para atividades de lazer e esportes estando de acordo a Lei de uso e ocupação do solo municipal, com o Código Florestal e também com o que preconiza a Resolução CONAMA 369/2006.

⁹⁵ Trata-se do Parque das Nações Indígenas que, de acordo com o zoneamento estabelecido pelo Plano Diretor de 2006, é considerada uma Zona Especial de Interesse Ambiental com uso e ocupação restritos.

Tabela 9: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 4 – 1.281 metros

Área ocupada e taxa de ocupação dentro dos 30 metros estabelecidos pelo Código Florestal (em m ² e %)	
Margem esquerda Área da APP: 38.430	Margem direita Área da APP: 38.430
Área ocupada: 0 m ²	Área ocupada: 0 m ²
Taxa de ocupação: 0%	Taxa de ocupação: 0%

A vegetação ciliar aparece na maior parte deste trecho, sendo quase impossível alcançar as margens em alguns pontos. A exceção ocorre no entorno do lago principal do Parque das Nações Indígenas onde se verificou a presença de árvores e arbustos esparsos entremeados por uma vegetação rasteira (fotos 47 e 48 e figura 21). Em função disso, esse fator apresentou baixo impacto ambiental.

Logo na entrada do Parque das Nações Indígenas, a partir da confluência com o Córrego Sóter, o Córrego Prosa foi retificado e canalizado (mapa 8 e foto 46), mas logo após o lago principal ele encontra-se em seu estado natural (foto 57 e 58). Isso contribuiu para amenizar o grau de impacto ambiental quanto a esse fator.

No entanto, a construção de duas barragens para a formação dos lagos, a existência de duas pontes com pilastras, a incidência de erosão nas margens e de sedimentos no leito do córrego agravou o grau de impacto neste trecho conforme pode ser visto no quadro 11 e também na Ficha de Caracterização dos Impactos do quadro 10.

A erosão na margem esquerda do Córrego Prosa é menos intensa e ocorre próximo do lago principal onde não existe mata ciliar (foto 52), mas na margem direita onde é intenso o processo erosivo, esse impacto aparece justamente nas imediações das galerias de águas pluviais que convergem para o córrego (fotos 49, 50 e 51).

Com baixo grau de impacto ficaram os resíduos sólidos nas margens do córrego, pois se verificou, tanto na margem direita quanto na esquerda, a presença em pequenas quantidades de latas, plásticos e garrafas (foto 53). Apesar da existência desses resíduos nas margens, não foi constatado a presença dos mesmos dentro do leito do referido córrego neste trecho.

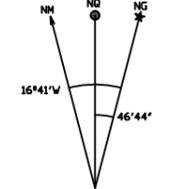
Como sugestão para amenizar os fatores com maior grau de impacto, a prefeitura do Parque das Nações Indígenas poderia adotar as Melhores Práticas de Manejo (BMPs) para o controle de erosão e de assoreamento e substituir as pontes por outras do modelo em arco, sem pilastras e com vãos maiores para evitar a obstrução da água. As duas barragens existentes neste trecho poderiam ser convertidas em bacias de detenção, amenizando assim, juntamente com as outras os problemas de armazenamentos a jusante do Córrego Prosa.



LEGENDAS

-  Praça/parque
-  Vegetação
-  Córrego
-  Trecho Analisado

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 2013 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIÇÃO ANUAL
 CRÉSCE 9' W - ANUALMENTE
 MERIDIANO CENTRAL 57°00'00" - FUSO 21

Escalas: 1:6.000



DATUM HORIZONTAL - WGS 84
 ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W. GR.
 ACRESCIDA AS CONSTANTE 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Nota: coordenadas geografica no centro da folha
 20°27'13,2033"S e 54°34'31,9555"W

Apoio:
 Planta Cadastral da Cidade de Campo Grande
 Carta topográfica 1:100 000 - Campo Grande (SF.21-X-B-II)
 Orto Foto 2008

MAPA 08
 MAPA DE USO DO SOLO
 TRECHO 04
 CÓRREGO PROSA
 MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE - MS
 ÁREA TOTAL = 3.337,5817ha ou 33,51Km²

Laboratório de Cartografia e Topografia
 UFMS, 2013.

Quadro 10: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA

continua....

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS INCIDENTES NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CÓRREGO PROSA		
TRECHO 4 – do Sóter até o Réveillon ⁹⁶ Data: 26/12/2012 Comprimento: 1.281 metros Classificação: Estado Natural na maior parte do trecho. ⁹⁷ (3)		
FATOR DE IMPACTO	Margem esquerda	Margem direita
1. REMOÇÃO DA MATA CILIAR OU FLORESTA GALERIA		
1.1. Descrever a situação da cobertura vegetal na zona de proteção legal com base na presença e magnitude da mata ciliar remanescente.	Ocorrência de mata ciliar densa após o lago (artificial) principal (sentido montante) (Foto 57 e figura 21).	Ocorre o mesmo na margem esquerda.
1.2. Descrever a característica da vegetação incidente caso a mata ciliar tenha sido substituída.	Entorno do lago principal, presença de árvores de pequeno e médio porte distribuída de forma esparsa entremeada por uma vegetação rasteira (grama).	Situação idêntica à margem esquerda.
2. EROÇÃO DAS MARGENS		
2.1. Relatar a incidência de erosão na faixa de proteção legal.	Constatou-se a presença de processo erosivo (Foto 52).	Forte processo erosivo neste lado da margem (Fotos 49, 50 e 51).
3. ACÚMULO DE SEDIMENTOS		
3.1. Relatar a presença de acúmulo de sedimentos no leito menor do curso d'água.	Verificou-se em alguns pontos acúmulo de sedimentos. Segundo informações da prefeitura do Parque das Nações Indígenas, os dois lagos estão bastante assoreados, embora não foi possível verificar a “olho nu”.	

⁹⁶ Todo este trecho está localizado dentro do Parque das Nações Indígenas. Na parte em que há a presença de vegetação nativa, o acesso até as margens foi pontual.

⁹⁷ Exceto no pequeno trecho próximo à confluência com o córrego Sóter e na área dos dois lagos.

4. MODIFICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA	
4.1. Relatar se a seção transversal ou eixo longitudinal do córrego foi alterado, ou seja, se foi retificado ou desviado.	Houve retificação do leito do córrego na saída do lago principal próximo à confluência com o córrego Sóter (Foto 46). Na maior parte deste trecho, o leito do córrego encontra-se em estado natural (Foto 58).
4.2. Identificar que tipos de obras de drenagem foram implantadas no curso d'água (canalização, tamponamento, revestimento das margens e revestimento dos fundos).	Próximo à confluência com o córrego Sóter, o Prosa encontra-se canalizado com revestimento das margens em concreto e gabião (Foto 46). Neste trecho foram construídos dois lagos artificiais, um próximo a confluência com o córrego Sóter (Foto 47) e outro próximo a confluência com o córrego Réveillon (Fotos 54 e 55) limitados por barreiras de concreto.
5. EXISTÊNCIA DE PONTES E PASSARELAS	
5.1. Relatar a presença de pontes e se as mesmas foram construídas de forma a facilitar ou dificultar o escoamento das águas.	Ocorrência de 03 (três) pontes sendo duas delas com pilastras.
6. EXISTÊNCIA DE BARRAGENS	
6.1. Relatar a existência de barragens de contenção de sedimentos e/ou controle de cheias.	Existem duas barragens de concreto que deu origem a dois lagos (Fotos 54, 55 e 56).
7. POLUIÇÃO DAS MARGENS POR RESÍDUOS SÓLIDOS	
7.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositado nas margens, descrevendo a sua natureza.	Foi encontrado resíduos como latas, plásticos, garrafas em pequena quantidade.
	Ocorre o mesmo na margem esquerda (Foto 53).
8. POLUIÇÃO DO LEITO POR RESÍDUOS SÓLIDOS	
8.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositados no leito menor do curso d'água, descrevendo a sua natureza.	Não foi observada a presença de resíduos sólidos no leito do córrego.
9. OCUPAÇÃO DO SOLO NA FAIXA DE PROTEÇÃO LEGAL DO CURSO D'ÁGUA	

conclusão...

9.1. Relatar se há presença de edificações ou lotes privados na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (comercial, industrial ou residencial).	Nenhuma edificação comercial, residencial ou industrial, porque neste trecho o córrego situa-se dentro de um grande parque – Parque das Nações Indígenas.	O mesmo ocorre neste lado da margem.
9.2. Relatar se há presença de edificações públicas na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (infra-estrutura viária ou equipamentos públicos).	Existe apenas pista de caminhada (Foto 48).	O mesmo ocorre neste lado da margem.
9.3. Identificar se o uso do solo atende a legislação municipal em vigor (Lei de Uso e Ocupação do Solo n° 74 de 06/09/2005).	Atende.	Atende.
9.4. Identificar se o uso do solo atende a Lei Federal n° 4.771/1965 – Código Florestal.	Atende.	Atende.

5.4.1 Registros fotográficos – trecho 4



Foto 46: Córrego Prosa retificado e canalizado na saída do Parque das Nações Indígenas



Foto 47: Lago principal no Parque das Nações Indígenas



Foto 48: Ponte sobre o córrego Prosa e pista de caminhada dentro do Parque das Nações Indígenas



Foto 49: Erosão na margem direita do córrego Prosa, dentro do Parque das Nações Indígenas.



Foto 50: Erosão na margem direita do córrego Prosa no Parque das Nações Indígenas



Foto 51: Erosão na margem direita do córrego Prosa no Parque das Nações Indígenas



Foto 52: Erosão na margem esquerda do córrego Prosa no Parque das Nações Indígenas



Foto 53: Lixo nas margens do córrego do córrego Prosa dentro do Parque das Nações Indígenas



Foto 54: Barragem e lago na confluência do córrego Prosa com o córrego Réveillon



Foto 55: Barragem na confluência do córrego Prosa com o córrego Reveillon



Foto 56: Barragem do lago principal dentro do Parque das Nações Indígenas



Foto 57: Vegetação ciliar após o lago principal no Parque das Nações Indígenas



Foto 58: Leito natural do córrego Prosa dentro do Parque das Nações Indígenas



Figura 21: Parque das Nações Indígenas.

Fonte: <http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=il> Acesso janeiro 2013.

Quadro 11: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 4

FATOR DE IMPACTO AMBIENTAL (FIA) POR AÇÃO ANTRÓPICA	GRAU DE IMPACTO TRECHO N° 4	
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA
FIA 1 – Remoção da mata ciliar	1	1
FIA 2 – Incidência de erosão	3	3
FIA 3 – Acúmulo de sedimentos	3	3
FIA 4 – Alteração da seção transversal e longitudinal	2	2
FIA 5 – Existência de pontes e passarelas	3	3
FIA 6 – Existência de barragens	3	3
FIA 7 – Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água dentro do limite da APP	1	1
FIA 8 – Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água	0	0
FIA 9 – Presença de lotes e edificações na faixa de proteção legal do curso d'água	0	0
GRAU DE IMPACTO	16	16
GRAU DE IMPACTO COM PESO 2	32	32

5.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 5

Este é o trecho com a menor extensão de todos os analisados com 853,67 metros sendo que parte dele encontra-se dentro do Parque das Nações Indígenas e a outra parte dentro do Parque Estadual do Prosa, ambos os parques considerados pela lei nº 74/2005 como Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA). Apesar de estar em estado natural, verificou-se alto grau de impacto com os fatores relacionados à erosão nas margens, assoreamento do leito, existência de pontes e de uma barragem conforme pode ser verificado nos quadros 12 e 13 e nos registros fotográficos que se seguem.

O assoreamento é bem marcante no trecho do córrego dentro do Parque Estadual do Prosa e está ligado ao forte processo erosivo que ocorre na cabeceira do Córrego Joaquim Português que corresponde ao trecho 7 cuja análise está mais adiante.

A mata ciliar está preservada em todo o trecho, com exceção da área onde foi construída uma pequena barragem onde ela foi substituída por uma espécie de gramínea (foto 60). No entanto a sua presença na maior parte deste trecho não foi suficiente para evitar o aparecimento de erosão que foi constatada em locais de lançamento de águas pluviais dentro do Parque Estadual do Prosa (fotos 63 e 64).

Além da mata ciliar que apresentou grau “1” de impacto de

acordo com o quadro 13, a presença de resíduos sólidos nas margens⁹⁸ e no leito do córrego também ficou com o mesmo grau devido a presença de lixo e de podas de árvores em pequena quantidade que podem ser retirados manualmente.

Para evitar ou reduzir os impactos nesse trecho, medidas preventivas como limpeza frequente, maior fiscalização e orientação aos funcionários do Parque para que façam o descarte correto do lixo evitaria esse tipo de impacto e, para acabar com a erosão, um projeto de drenagem que evite direcionar as águas das chuvas para alguns pontos próximos do córrego fazendo-as diluir para outras áreas no entorno, amenizaria os danos ambientais no córrego e na zona de proteção legal.

Para conter o assoreamento neste trecho, as medidas compensatórias de manejo das águas (IMPs e BMPs) devem ser aplicadas também e principalmente no trecho 7 que sofre com forte processo de erosão e de onde parte a maioria dos sedimentos carregados conforme se verá mais adiante. Para amenizar o estrangulamento da vazão, as duas passarelas e a ponte existentes neste trecho poderiam ser com vão livre (sem pilastras de sustentação) como também retirar ou a substituição da barragem (foto 60) por outra.

Quanto ao uso e à ocupação do solo, não foi verificada a existência, dentro do limite de preservação permanente deste trecho, de instalações prediais privadas, mas apenas parte das instalações do CRAS (Centro de Recuperação de Animais Silvestres) que fica dentro da prefeitura do Parque Estadual do Prosa e sob sua administração, além de uma via de acesso (foto 70). A existência dessas instalações está de acordo com a Resolução CONAMA 369/2006 e com a lei municipal de uso e ocupação do solo (Lei 74/2005) que permite a inclusão de certas atividades consideradas de baixo impacto. Por esse motivo, a lei municipal de uso e ocupação do solo e o Código Florestal foram respeitados.

Tabela 10: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 5 – 853 metros

Área ocupada e taxa de ocupação dentro dos 30 metros estabelecidos pelo Código Florestal (em m ² e %)	
Margem esquerda Área da APP: 25.590 m ²	Margem direita Área da APP: 25.590 m ²
Área ocupada: 0 m ² Taxa de ocupação: 0%	Área ocupada: 0 m ² Taxa de ocupação: 0%

⁹⁸ Neste trecho, os resíduos sólidos foram observados apenas na parte do córrego situada dentro do Parque Estadual onde a entrada é restrita.

Quadro 12: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCI

continua...

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS INCIDENTES NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CÓRREGO PROSA		
TRECHO 5 – do Réveillon até a confluência do córrego Joaquim Português e Desbarrancado. Data: 09/01/2013		
Comprimento: 853 metros		
Classificação: Estado Natural na maior parte do trecho. ⁹⁹		
FATOR DE IMPACTO	Margem esquerda	Margem direita
1. REMOÇÃO DA MATA CILIAR OU FLORESTA GALERIA		
1.1. Descrever a situação da cobertura vegetal na zona de proteção legal com base na presença e magnitude da mata ciliar remanescente.	Existência de mata ciliar densa (Foto 59).	Situação idêntica à margem esquerda.
1.2. Descrever a característica da vegetação incidente caso a mata ciliar tenha sido substituída.	A mata ciliar foi substituída apenas nas imediações da pequena barragem e substituída por uma espécie de gramínea.	Situação idêntica à margem esquerda (Foto 60).
2. EROSÃO DAS MARGENS		
2.1. Relatar a incidência de erosão na faixa de proteção legal.	Constatou-se a existência de pequenos pontos de erosão.	Situação idêntica à margem esquerda (Fotos 63 e 64).
3. ACÚMULO DE SEDIMENTOS		
3.1. Relatar a presença de acúmulo de sedimentos no leito menor do curso d'água.	Neste trecho do córrego Prosa, todo o leito está assoreado (Fotos 61 e 62).	
4. MODIFICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA		
4.1. Relatar se a seção transversal ou eixo longitudinal do córrego foi alterado, ou seja, se foi retificado ou desviado.	Houve retificação da seção transversal apenas em um ponto devido a construção de uma pequena barragem (Foto 60).	

⁹⁹ Existe uma pequena barragem neste trecho no limite entre o Parque dos Poderes e o Parque das Nações (foto 43).

continuação...

4.2. Identificar que tipos de obras de drenagem foram implantadas no curso d'água (canalização, tamponamento, revestimento das margens e revestimento dos fundos).	O córrego foi tamponado em um pequeno ponto onde foi construída uma pequena barragem no limite entre o Parque dos Poderes e o Parque das Nações (Foto 60).	
5. EXISTÊNCIA DE PONTES E PASSARELAS		
5.1. Relatar a presença de pontes e se as mesmas foram construídas de forma a facilitar ou dificultar o escoamento das águas.	Existe uma ponte com pilastras, duas passarelas (Foto 68) e um duto de água (Foto 71) que abastece as instalações situadas dentro do Parque Estadual do Prosa.	
6. EXISTÊNCIA DE BARRAGENS		
6.1. Relatar a existência de barragens de contenção de sedimentos e/ou controle de cheias.	Existe uma pequena barragem no limite entre o Parque dos Poderes e o Parque das Nações (Foto 60).	
7. POLUIÇÃO DAS MARGENS POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
7.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositado nas margens, descrevendo a sua natureza.	Não foi constatada a presença de resíduos sólidos nesta margem.	Presença de pequena quantidade de lixo como plástico e resto de poda de árvores ¹⁰⁰ (Fotos 66 e 67).
8. POLUIÇÃO DO LEITO POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
8.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositados no leito menor do curso d'água, descrevendo a sua natureza.	Presença de quantidade muito pequena de resíduos como lata de bebida e plástico.	
9. OCUPAÇÃO DO SOLO NA FAIXA DE PROTEÇÃO LEGAL DO CURSO D'ÁGUA		
9.1. Relatar se há presença de edificações ou lotes privados na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (comercial, industrial ou residencial).	Ausência de edificações privadas.	Situação idêntica à margem esquerda.

¹⁰⁰ Pelo tipo de resíduos lá encontrados, a guia do Parque Estadual do Prosa relatou que eles foram jogados por cima do muro do CRAS (Centro de Reabilitação de Animais Silvestres) pela equipe de trabalhadores deste centro.

conclusão...

9.2. Relatar se há presença de edificações públicas na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (infra-estrutura viária ou equipamentos públicos).	Existe uma guarita na divisa do Parque do Prosa com o Parque das Nações Indígenas.	Instalações prediais do CRAS (Centro de Reabilitação de Animais Silvestres), muro, cerca e trecho de uma via asfaltada (Fotos 65 e 70) ¹⁰¹ .
9.3. Identificar se o uso do solo atende a legislação municipal em vigor (Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 74 de 06/09/2005).	Atende.	Atende.
9.4. Identificar se o uso do solo atende a Lei Federal nº 4.771/1965 – Código Florestal.	Atende.	Atende.

5.5.1 Registros fotográficos – trecho 5



Foto 59: Mata ciliar densa e córrego Prosa em seu leito natural

¹⁰¹ Por estar dentro de uma área de proteção, esta via é de uso e acesso restrito aos funcionários do parque, pesquisadores e visitantes.



Foto 60: Barragem e vegetação exótica



Foto 61: Leito do córrego Prosa assoreado



Foto 62: Acúmulo de sedimentos no leito do córrego Prosa



Foto 63: Erosão dentro do limite da APP



Foto 64: Erosão dentro do limite da APP



Foto 65: Muro do CRAS ao lado do córrego Prosa



Foto 66: Descarte de poda de árvore próximo do leito do córrego Prosa



Foto 67: Lixo próximo das margens do córrego Prosa



Foto 68: Passarela sobre o córrego Prosa



Foto 69: Encontro do córrego Joaquim Português com o córrego Desbarrancado

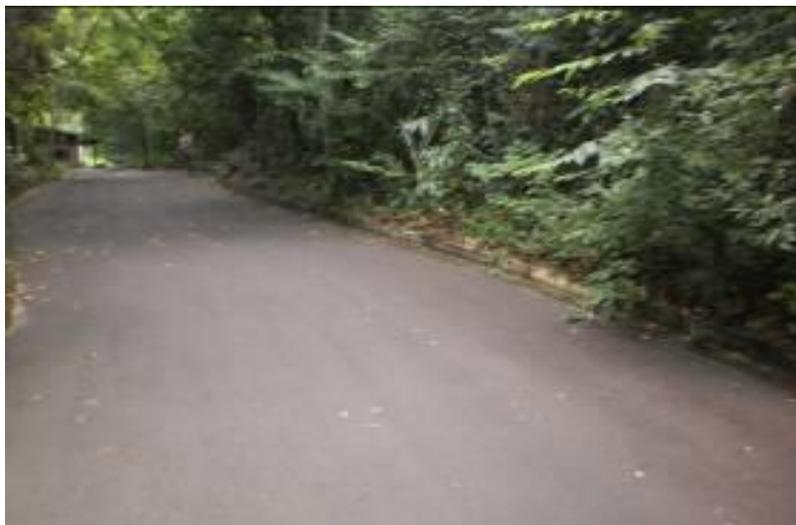


Foto 70: Via dentro do Parque Estadual do Prosa



Foto 71: Duto de água sobre o córrego Prosa

Quadro 13: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 5

FATOR DE IMPACTO AMBIENTAL (FIA) POR AÇÃO ANTRÓPICA	GRAU DE IMPACTO TRECHO Nº 5	
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA
FIA 1 – Remoção da mata ciliar	1	1
FIA 2 – Incidência de erosão	3	3
FIA 3 – Acúmulo de sedimentos	3	3
FIA 4 – Alteração da seção transversal e longitudinal	2	2
FIA 5 – Existência de pontes e passarelas	3	3
FIA 6 – Existência de barragens	3	3
FIA 7 – Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água dentro do limite da APP	0	1
FIA 8 – Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água	1	1
FIA 9 – Presença de lotes e edificações na faixa de proteção legal do curso d'água	0	0
GRAU DE IMPACTO	16	17
GRAU DE IMPACTO COM PESO 2	32	34

5.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 6

Este trecho corresponde a uma das nascentes do Córrego Prosa e está inteiramente dentro do Parque Estadual do Prosa que pelo zoneamento municipal é considerada uma Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA). De todos os trechos analisados, é o que apresenta a Área de Preservação Permanente com o menor grau de degradação ambiental por ser justamente a que sofreu menor intervenção e transformações (quadro 15).

Ao longo do percurso, o córrego está em seu estado natural e a vegetação ciliar é densa sendo quase impenetrável em alguns pontos (fotos 72, 76 e 77). Durante a visita a campo não foi observada erosão e nem processo de assoreamento o que denota que o bioma da região encontra-se em equilíbrio.

Os únicos impactos observados foram a pequena quantidade de lixo encontrado na margem direita do córrego (fotos 78 e 79), o que segundo a guia do Parque, foi deixado por pessoas que entraram sem autorização e o pequeno desvio que o córrego sofreu próximo da sua foz

para a construção de uma barragem onde se formou um pequeno lago (foto 73) que serviu no passado para abastecer a população de Campo Grande¹⁰². Além dessas ações indevidas, há também neste ponto uma pequena passarela que dá acesso a uma trilha.

Dessas intervenções causadas pelo homem, apenas a barragem computou alto grau de impacto ambiental conforme a classificação estabelecida (FIA 6 do quadro 15), pois a mesma além de interferir na vazão do córrego compromete as trocas ambientais que ocorrem no meio biótico e abiótico, sobretudo naquela área.

Como medida preventiva para evitar a degradação verificada neste trecho, sugere-se uma maior fiscalização por parte da prefeitura do Parque Estadual do Prosa para impedir a entrada indevida de pessoas. A retirada da barragem devolveria o córrego ao seu curso normal e a construção de uma passarela mais elevada em relação ao nível d'água e em arco (sem pilastras) evitaria o estrangulamento na vazão do fluxo d'água.

Em se tratando da ocupação do solo, apenas a margem direita do córrego Desbarrancado possui uma construção predial pertencente à prefeitura do Parque Estadual do Prosa e um pequeno trecho de uma via asfaltada que dá acesso ao prédio (Fotos 74 e 75, respectivamente). Diante disso o uso e ocupação do solo atende o que determina a lei municipal nº 74/2005 e também a lei federal nº 4.771/1965 (Código Florestal).

Tabela 11: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 6 – 1.127 metros

Área ocupada e taxa de ocupação dentro dos 30 metros estabelecidos pelo Código Florestal (em m² e %)	
Margem esquerda	Margem direita
Área da APP: 33.810 m ²	Área da APP: 33.810 m ²
Área ocupada: 0 m ²	Área ocupada: 0 m ²
Taxa de ocupação: 0%	Taxa de ocupação: 0%

¹⁰² Essa barragem foi construída na década de 1930 para fornecer água para a população. A captação de água foi desativada em 2008 segundo informações fornecidas pela Prefeitura do Parque.

Quadro 14: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA

continua...

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS INCIDENTES NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CÓRREGO PROSA		
TRECHO 6 – Córrego Desbarrancado. Data: 09/01/2013 Comprimento: 1.127 metros Classificação: Estado Natural		
FATOR DE IMPACTO	Margem esquerda	Margem direita
1. REMOÇÃO DA MATA CILIAR OU FLORESTA GALERIA		
1.1. Descrever a situação da cobertura vegetal na zona de proteção legal com base na presença e magnitude da mata ciliar remanescente.	Existência de mata ciliar densa (Fotos 72, 76 e 77).	Situação idêntica à margem esquerda.
1.2. Descrever a característica da vegetação incidente caso a mata ciliar tenha sido substituída.	A mata ciliar não foi substituída por nenhuma outra espécie.	Situação idêntica à margem esquerda (Fotos 72, 76 e 77).
2. EROÇÃO DAS MARGENS		
2.1. Relatar a incidência de erosão na faixa de proteção legal.	Sem registro de erosão.	Situação idêntica à margem esquerda.
3. ACÚMULO DE SEDIMENTOS		
3.1. Relatar a presença de acúmulo de sedimentos no leito menor do curso d'água.	Não foi constatada a presença de acúmulo de sedimentos no leito menor do curso d'água.	
4. MODIFICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA		
4.1. Relatar se a seção transversal ou eixo longitudinal do córrego foi alterado, ou seja, se foi retificado ou desviado.	Apenas em um ponto a seção transversal do córrego foi alterada para a construção de uma pequena barragem desviando o seu curso (Foto 73).	
4.2. Identificar que tipos de obras de drenagem foram implantadas no curso d'água (canalização, tamponamento, revestimento das margens e revestimento dos fundos).	Não foi verificada nenhuma obra de drenagem no córrego Desbarrancado.	

continuação...

5. EXISTÊNCIA DE PONTES E PASSARELAS		
5.1. Relatar a presença de pontes e se as mesmas foram construídas de forma a facilitar ou dificultar o escoamento das águas.	Existe uma passarela sobre a barragem que se estende sobre o córrego (Foto 74).	
6. EXISTÊNCIA DE BARRAGENS		
6.1. Relatar a existência de barragens de contenção de sedimentos e/ou controle de cheias.	Existe uma pequena barragem construída com a finalidade de formar um lago (Foto 73).	
7. POLUIÇÃO DAS MARGENS POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
7.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositado nas margens, descrevendo a sua natureza.	Não foi constatada a presença de resíduos sólidos nesta margem.	Presença de lixo como plástico, vidro e latas apenas em um ponto da margem (Fotos 78 e 79). ¹⁰³
8. POLUIÇÃO DO LEITO POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
8.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositados no leito menor do curso d'água, descrevendo a sua natureza.	Não foi constatada a presença de resíduos sólidos no leito do córrego.	
9. OCUPAÇÃO DO SOLO NA FAIXA DE PROTEÇÃO LEGAL DO CURSO D'ÁGUA		
9.1. Relatar se há presença de edificações ou lotes privados na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (comercial, industrial ou residencial).	Ausência de edificações privadas.	Situação idêntica à margem esquerda.
9.2. Relatar se há presença de edificações públicas na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (infra-estrutura viária ou equipamentos públicos).	Ausência de qualquer infra-estrutura viária ou equipamento público.	Existe uma instalação da prefeitura do parque onde são realizadas palestras e um trecho de uma via asfaltada que dá acesso ao prédio (Fotos 74 e 75).

¹⁰³ Ficou constatado que esse lixo foi deixado por pessoas que adentraram o parque sem autorização segundo a guia do Parque Estadual do Prosa.

conclusão...

9.3. Identificar se o uso do solo atende a legislação municipal em vigor (Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 74 de 06/09/2005).	Atende.	Atende.
9.4. Identificar se o uso do solo atende a Lei Federal nº 4.771/1965 – Código Florestal.	Atende.	Atende.

5.6.1 Registros fotográficos – trecho 6



Foto 72: Vegetação ciliar nas margens do córrego Prosa



Foto 73: Barragem construída para a formação de um lago e captação de água



Foto 74: Prédio dentro do Parque Estadual do Prosa (Centro de visitação)

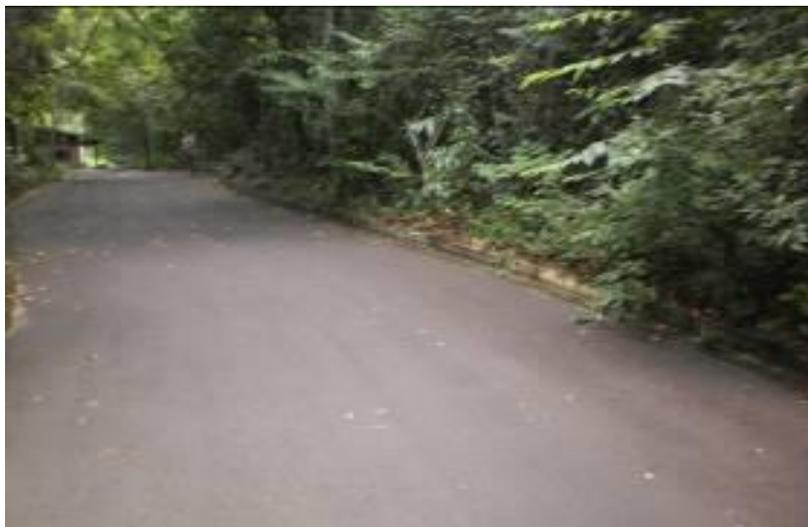


Foto 75: Via dentro do Parque Estadual do Prosa



Foto 76: Leito natural e vegetação ciliar



Foto 77: Leito natural e vegetação ciliar



Foto 78: Lixo na margem direita do córrego Prosa



Foto 79: Lixo na margem direita do córrego Prosa

Quadro 15: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 6

FATOR DE IMPACTO AMBIENTAL (FIA) POR AÇÃO ANTRÓPICA	GRAU DE IMPACTO TRECHO N° 6	
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA
FIA 1 – Remoção da mata ciliar	0	0
FIA 2 – Incidência de erosão	0	0
FIA 3 – Acúmulo de sedimentos	0	0
FIA 4 – Alteração da seção transversal e longitudinal	1	1
FIA 5 – Existência de pontes e passarelas	1	1
FIA 6 – Existência de barragens	3	3
FIA 7 – Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água dentro do limite da APP	0	1
FIA 8 – Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água	0	0
FIA 9 – Presença de lotes e edificações na faixa de proteção legal do curso d'água	0	0
GRAU DE IMPACTO	5	6
GRAU DE IMPACTO COM PESO 1	5	6

5.7 RESULTADOS E DISCUSSÕES - TRECHO 7

O trecho 7 corresponde a outra nascente do Córrego Prosa e também tem o seu percurso dentro do Parque Estadual do Prosa com exceção da sua nascente que está dentro de uma propriedade privada (mapa 11 e figura 22). O Córrego Joaquim Português, como assim é chamado, possui maior índice de degradação que o Córrego Desbarrancado principalmente no caso dos fatores erosão nas margens, acúmulo de sedimentos no leito do córrego e modificação do curso d'água que em função disso, apresentaram elevado grau de impacto ambiental com valor “3” conforme quadro 17.

A erosão é bastante intensa numa área dentro do Parque Estadual do Prosa próximo da nascente do Córrego Joaquim Português (foto 83) e por causa disso, o córrego é bastante assoreado como pode ser notado na foto 81. Entre as ações antrópicas que tem contribuído para esses problemas está o desmatamento realizado para dar origem aos loteamentos nas imediações da nascente do córrego e também a existência no entorno dessa nascente de uma área que é usada como pista de corrida de *autocross* e *motocross* (figura 22).

A preservação das nascentes é de fundamental importância para o equilíbrio do ecossistema do curso d'água, pois de acordo com a Lei nº. 4.771 de 1965 (Código Florestal), elas têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A retificação da seção transversal para a construção de uma avenida de acesso ao centro político administrativo do Estado (Parque dos Poderes) transformou a nascente do Córrego Joaquim Português em um lago, conforme pode ser observado na figura 22 e pela foto 87. Em direção a jusante existe uma pequena barragem que foi construída para captar água (foto 81) o que provocou um ‘ligeiro’ desvio do córrego e, por causa dessas duas alterações, o fator 4 (alteração da seção transversal e longitudinal) e o fator 6 (existência de barragens) ficaram com elevado grau de impacto (quadro 17).

A mata ciliar é densa no trecho do córrego dentro do Parque Estadual do Prosa (foto 88 e figura 22), mas em função da sua inexistência entorno da nascente do córrego (fotos 86, 87 e figura 22), apresentou grau 1 de impacto. Também com baixo grau de impacto ambiental ficou a presença de resíduos sólidos dentro do limite da zona de preservação e no leito do curso d'água, pois foi verificado nesses

locais plásticos, garrafas de vidro e latas que podem ser removidos manualmente. Com médio grau de impacto ambiental ficou o fator 5 já que neste trecho existe uma passarela suspensa (foto 80) e uma avenida que passa sobre o córrego.

Pelo fato da nascente do córrego estar situado dentro de uma propriedade particular, a legislação municipal e federal determina a não edificação num raio de 50 metros e obriga o proprietário a recuperar a mata ciliar devastada, o que neste caso não está sendo cumprida como pode ser observado pela foto 86 e figura 22.

Sugere-se como medidas de revitalização a concessão do terreno onde está a nascente do córrego para a administração municipal conforme prevê o Plano Diretor de 2006 e o Estatuto da Cidade de 2001 por meio da Transferência do Direito de Construir e do Direito de Preempção. Outra medida seria a conversão do lote em Zona Especial de Interesse Ambiental. Essas medidas devem ser acompanhadas com o replantio da vegetação juntamente com obras de proteção de taludes para conter o processo de erosão e assoreamento verificado neste trecho.

Como a maior parte deste trecho encontra-se dentro da reserva do Parque Estadual do Prosa, a taxa de ocupação dentro dos limites da Área de Preservação Ambiental não foi considerada alta, mas, no entanto significativa como pode ser constatado na tabela 13, visto que tanto a lei municipal 74/2005 de Uso e Ocupação do Solo e a lei 4.771/1965 (Código Florestal) foram desrespeitadas fora do Parque do Prosa, devido à existência de uma avenida próxima da nascente do Córrego Joaquim Portugêis.

Tabela 12: Área ocupada e taxa de ocupação na APP do curso d'água: trecho 7 - 996 metros

Área ocupada e taxa de ocupação dentro dos 30 metros estabelecidos pelo Código Florestal (em m² e %)	
Margem esquerda	Margem direita
Área da APP: 29.880 m ²	Área da APP: 29.880 m ²
Área ocupada: 8.800 m ²	Área ocupada: 8.800 m ²
Taxa de ocupação: 29,45%	Taxa de ocupação: 29,45%

Quadro 16: Ficha de Caracterização dos Impactos Ambientais – FCIA

continua...

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS INCIDENTES NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CÓRREGO PROSA		
TRECHO 7 – Córrego Joaquim Português. Data: 11/01/2013 Comprimento: 996 metros Classificação: Estado Natural		
FATOR DE IMPACTO	Margem esquerda	Margem direita
1. REMOÇÃO DA MATA CILIAR OU FLORESTA GALERIA		
1.1. Descrever a situação da cobertura vegetal na zona de proteção legal com base na presença e magnitude da mata ciliar remanescente.	Existência de mata ciliar densa ao longo do córrego, exceto nas nascentes do córrego.	Situação idêntica à margem esquerda (Fotos 86, 88 e figura 22).
1.2. Descrever a característica da vegetação incidente caso a mata ciliar tenha sido substituída.	Nas imediações das nascentes do córrego a mata ciliar foi substituída por uma vegetação rasteira (grama) rala e esparsa	Situação idêntica à margem esquerda (Fotos 85 e 86).
2. EROSÃO DAS MARGENS		
2.1. Relatar a incidência de erosão na faixa de proteção legal.	Forte incidência de processo erosivo (Foto 83).	Situação idêntica à margem esquerda.
3. ACÚMULO DE SEDIMENTOS		
3.1. Relatar a presença de acúmulo de sedimentos no leito menor do curso d'água.	O leito encontra assoreado com forte presença de acúmulo de sedimentos (Foto 81).	
4. MODIFICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA		
4.1. Relatar se a seção transversal ou eixo longitudinal do córrego foi alterado, ou seja, se foi retificado ou desviado.	Em um ponto da seção transversal do córrego o seu curso foi desviado para a construção de uma pequena barragem de captação de água (Foto 81) ¹⁰⁴ e, próximo	

¹⁰⁴ Esta barragem fornece água para as instalações prediais situadas dentro do Parque Estadual do Prosa.

continuação...

	da sua nascente, o córrego foi retificado, canalizado e tamponado para a construção de uma avenida (Foto 89 e figura 22).	
4.2. Identificar que tipos de obras de drenagem foram implantadas no curso d'água (canalização, tamponamento, revestimento das margens e revestimento dos fundos).	O córrego foi canalizado e tamponado para a construção de uma avenida. No mesmo ponto foi construído um muro de gabião em suas margens e uma pequena barreira de contenção (Fotos 82 e 89).	
5. EXISTÊNCIA DE PONTES E PASSARELAS		
5.1. Relatar a presença de pontes e se as mesmas foram construídas de forma a facilitar ou dificultar o escoamento das águas.	Existe uma passarela suspensa próximo da barragem (Foto 80).	
6. EXISTÊNCIA DE BARRAGENS		
6.1. Relatar a existência de barragens de contenção de sedimentos e/ou controle de cheias.	Existe uma pequena barragem construída com a finalidade de captar água para as instalações prediais do Parque (Foto 81).	
7. POLUIÇÃO DAS MARGENS POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
7.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositado nas margens, descrevendo a sua natureza.	Presença de pequena quantidade de lixo como plástico, vidro e latas (Fotos 84 e 85).	O mesmo foi verificado neste lado da margem.
8. POLUIÇÃO DO LEITO POR RESÍDUOS SÓLIDOS		
8.1. Indicar se houver a presença de resíduos sólidos depositados no leito menor do curso d'água, descrevendo a sua natureza.	Presença de pequena quantidade de resíduos sólidos no leito do córrego.	
9. OCUPAÇÃO DO SOLO NA FAIXA DE PROTEÇÃO LEGAL DO CURSO D'ÁGUA		
9.1. Relatar se há presença de edificações ou lotes privados na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (comercial, industrial ou residencial).	A nascente do córrego está dentro de uma propriedade privada.	Situação idêntica à margem esquerda.

conclusão...

9.2. Relatar se há presença de edificações públicas na faixa de proteção legal e qual a sua natureza (infra-estrutura viária ou equipamentos públicos).	Uma avenida que dá acesso ao centro político administrativo do Estado atravessa o córrego próximo da sua nascente.	Situação idêntica à margem esquerda.
9.3. Identificar se o uso do solo atende a legislação municipal em vigor (Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 74 de 06/09/2005).	Parcialmente, pois existe uma avenida próxima da nascente.	O mesmo ocorre nesta margem.
9.4. Identificar se o uso do solo atende a Lei Federal nº 4.771/1965 – Código Florestal.	Parcialmente, pois existe uma avenida próxima da nascente.	O mesmo ocorre nesta margem.

5.7.1 Registros fotográficos – trecho 7



Foto 80: Passarela suspensa sobre o córrego Prosa



Foto 81: Barragem para captação de água e leito assoreado



Foto 82: Barragem em gabião próximo da nascente do córrego Joaquim Português



Foto 83: Erosão no leito do córrego Joaquim Português próximo da sua nascente



Foto 84: Lixo nas margens do córrego Joaquim Português



Foto 85: Lixo nas imediações da nascente do córrego Joaquim Português



Foto 86: Ausência de mata ciliar no entorno da nascente do córrego Joaquim Português



Foto 87: Vegetação rala no entorno da nascente do córrego Joaquim Português



Foto 88: Córrego no seu leito natural com presença de mata ciliar

Quadro 17: Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental – Trecho 7

FATOR DE IMPACTO AMBIENTAL (FIA) POR AÇÃO ANTRÓPICA	GRAU DE IMPACTO TRECHO N° 7	
	MARGEM ESQUERDA	MARGEM DIREITA
FIA 1 – Remoção da mata ciliar	1	1
FIA 2 – Incidência de erosão	3	3
FIA 3 – Acúmulo de sedimentos	3	3
FIA 4 – Alteração da seção transversal e longitudinal	3	3
FIA 5 – Existência de pontes e passarelas	2	2
FIA 6 – Existência de barragens	3	3
FIA 7 – Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água dentro do limite da APP	1	1
FIA 8 – Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água	1	1
FIA 9 – Presença de lotes e edificações na faixa de proteção legal do curso d'água	2	2
GRAU DE IMPACTO	19	19
GRAU DE IMPACTO COM PESO 2	38	38

5.8 DISCUSSÃO GERAL

Após avaliar e discutir os trechos separadamente fez-se uma avaliação em conjunto para obter uma visão geral acerca da situação de degradação ambiental na Área de Preservação Permanente do Córrego Prosa.

O resumo dos resultados obtidos está no quadro 18 que apresenta o grau de degradação ambiental antrópica de cada fator incidente no Córrego Prosa e também na tabela 13 que apresenta o resumo da taxa de ocupação na área de preservação permanente do curso d'água.

Quadro 18: Resumo do Grau de Degradação Ambiental Incidentes no Córrego Prosa

Fator de Impacto	Grau de Impacto por Trechos														Total de Impacto por Margem	
	1		2		3		4		5		6		7		E	D
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D		
1	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	1	1	10	10
2	-	-	0	0	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	12	12
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	18	18
4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	17	17
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	2	18	18
6	-	-	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15	15
7	-	-	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	3	5
8	3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	0	0	1	1	11	11
9	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	2	2	11	11
Total	18	18	17	17	24	24	16	16	16	17	5	6	19	19	115	117
Total c/ peso	90	90	51	51	72	72	32	32	32	34	5	6	38	38	320	323

Legenda: D = Direita / E = Esquerda

Tabela 13: Resumo da Taxa de Ocupação na APP do Córrego Prosa em (%)

Trecho	Margem esquerda	Margem direita
1	94,86%	88,93%
2	98,76%	100%
3	77,32%	77,32%
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	29,45%	29,45%

Fator de Impacto 1 - Remoção da mata ciliar

A presença do valor “3” no trecho 1 e de valor “2” nos trechos 2 e 3 em ambas as margens, indica que esta região apresenta a situação mais crítica no que diz respeito à remoção da vegetação ciliar. Este valor revela que esta vegetação foi totalmente removida e existe somente a presença de vegetação exótica. Este resultado indica que esta parte do Córrego Prosa é a mais alterada convergindo com o fato de esta ser a área mais urbanizada do Córrego.

Os trechos subsequentes apresentaram grau “1” de degradação nas duas margens, o que significa que embora prevaleça a mata ciliar, em alguns pontos ela foi parcialmente removida e substituída por vegetação exótica. A única exceção foi o trecho 6 que apresentou impacto “0” com presença de vegetação nativa em ambas as margens.

A necessidade de minimizar o estado de degradação da mata ciliar é urgente, visto que de acordo com Lima (2002) o ecossistema ciliar é resultado das interações complexas entre fatores, tais como, a hidrologia, a geomorfologia, os solos e o clima. Estes fatores são responsáveis pela manutenção dos recursos hídricos e necessitam de integridade física para desempenhar seu papel no que se refere ao controle do escoamento, qualidade da água e da biodiversidade.

As medidas de revitalização destinadas a minimizar os efeitos da degradação da vegetação ciliar variam entre os trechos de acordo com a disponibilidade física para sua implantação. Desta forma, de acordo com as Melhores Práticas de Manejo (BMP's) deve-se recuperar a mata ciliar dentro da zona de proteção legal do Córrego Prosa por meio do replantio

de espécies nativas e estimular a ampliação de áreas verdes nas propriedades situadas dentro da bacia do córrego.

Essas medidas são classificadas como “medidas preventivas” por meio do planejamento do uso do solo e de técnicas de manejo. Por apresentar uma relação custo-benefício muito melhor, a atuação preventiva reduz os custos das soluções dos problemas relacionados à água (TUCCI, 2005).

Fator de Impacto 2 – Erosão nas margens

Conforme o quadro 18, este fator apresentou elevado grau de degradação nos trechos 3, 4, 5 e 7, enquanto que nos demais trechos não foi verificada a ação de processo erosivo. Nos trechos 3 e 7 a erosão foi observada principalmente nas áreas próximas das cabeceiras das pontes onde a vegetação é esparsa (fotos 32, 33 e 83), enquanto que nos trechos 4 e 5 a erosão acelerada ocorre onde existe saídas de galerias de águas pluviais também com pouca vegetação (fotos 50 e 63).

No trecho 1, esse fator de impacto não foi computado porque o córrego encontra-se todo tamponado e sua zona de proteção legal toda ocupada por elementos construtivos. No trecho 2, apesar do córrego estar todo canalizado, existe nas duas margens uma estreita faixa de área permeável recoberta por grama e arbustos esparsos que contribui para evitar a ação da erosão. O trecho 6 por estar inserido dentro de uma área de preservação com mata densa e livre de ocupações indevidas, a erosão acelerada não foi constatada. Isso demonstra que quanto mais preservada estiver a área próxima dos cursos d’água, menor será o impacto de origem antrópica.

Contribui para o aumento do processo erosivo o excesso de impermeabilização que favorece um maior fluxo de águas pluviais e a alteração do curso d’água que acelera o escoamento superficial e consequentemente o transporte de materiais particulados.

A erosão está relacionada com a supressão da vegetação conforme descrito acima e é a principal responsável pelo acúmulo de sedimentos nos cursos d’água. Isso demonstra que esses três fatores têm forte relação entre si e o controle de ambos, passa principalmente pela preservação ou recuperação da cobertura vegetal.

Dentre as Melhores Práticas de Manejo (BMPs) sugeridas para reduzir os efeitos desses fatores sugere-se a aplicação de medidas de:

- Gerenciamento de áreas verdes;
- Programas de controle de erosão e sedimentação;

- Construção de reservatórios de detenção (de preferência os abertos – *off line*) ou de retenção e de bacias de infiltração;
- Estruturas de infiltração como as valetas e pavimentos porosos;
- Replanteio de mata ciliar;
- Implantação de parques lineares os quais são equipamentos urbanos fundamentais para a recuperação das zonas marginais o que permite aproveitar as margens dos rios como espaços livres como maior integração social;
- Proteção de taludes.

Fator de Impacto 3 – Acúmulo de sedimentos

Todos os trechos, com exceção do trecho 6 que sofreu pouca alteração no seu estado natural, apresentam elevado grau de impacto quanto aos sedimentos existentes no leito do Córrego Prosa.

A presença desses sedimentos nos trechos 2, 3, 4, 5 e 7 está relacionado ao processo erosivo na sua Área de Proteção Legal em função da retirada da vegetação ciliar para a ocupação urbana sem técnicas adequadas de engenharia. Isso fica evidente ao observar esse fator de impacto dentro do Parque das Águas que está no trecho 3, onde parte da mata ciliar foi retirada e o entorno está todo edificado. O mesmo pode ser observado no Córrego Joaquim Português, um dos formadores do Córrego Prosa, que teve a área da sua nascente toda desmatada e as imediações com acelerado processo de edificação. No entanto, o Córrego Desbarrancado (outro formador do Córrego Prosa) por estar todo em área protegida, livre da especulação imobiliária e do desmatamento não sofre com a erosão e, conseqüentemente, com o acúmulo de sedimentos no seu leito.

No trecho 1 foi designado elevado grau de impacto devido o córrego estar todo tamponado o que inviabiliza a limpeza e a manutenção.

A presença de pedaços de concreto que se soltaram do fundo do leito do córrego (fotos 12, 13, 25 e 31) também ajuda na retenção dos sedimentos. A manutenção e limpeza constante com a retirada desses entulhos evitariam o acúmulo dos sedimentos transportados pela água.

Além dessa medida, as Melhores Práticas de Manejo (BMPs) sugeridas para amenizar os efeitos negativos causados pela retirada da mata ciliar e para conter o processo erosivo também servem para evitar ou ao menos atenuar esse fator de impacto, visto que estes três fatores estão inter-relacionados.

Fator de Impacto 4 – Alteração da seção transversal e longitudinal

Quanto a esse fator de impacto, verificou-se que o Córrego Prosa sofreu profundas alterações no seu leito nos trechos 1, 2 e 3 devido o elevado índice de urbanização que promoveu a ocupação intensa do solo nessas áreas. O trecho 7, que corresponde ao Córrego Joaquim Português, encontra-se em seu estado natural. No entanto, a presença de uma barragem que desviou o curso do córrego e a construção de uma avenida próxima da sua nascente contribuiu para elevar o grau de degradação, conforme pode ser observada na tabela 13 (Resumo da Taxa de Ocupação).

Observando o quadro 18 (Resumo do Grau Degradação Ambiental) verifica-se que, de todos os fatores analisados, o fator 4 (alteração da seção transversal e longitudinal) foi o que apresentou o maior grau de impacto nas duas margens do córrego.

De acordo com Costa (2001), a retificação de um curso d'água implica em sérios danos ambientais, pois além de alterar a topografia com a diminuição do seu leito, gera também impactos na integridade do curso d'água com aumento da correnteza e da erosão devido o aumento da velocidade do fluxo da água, reduzindo a área de inundação natural e da sua capacidade de retenção. Schäfer, A. (1985) também acrescenta que, quando os rios sofrem alterações como retificação, canalização ou a retirada da mata ciliar, os seus níveis tróficos é descaracterizado e, conseqüentemente todas as suas funções ecossistêmicas são alteradas.

Diante das alterações já imprimidas no curso d'água como nos trechos 1, 2 e 3 em que essas regiões foram densamente ocupadas, fica inviável retornar o córrego ao seu leito natural. No entanto, medidas estruturais de menor impacto, com técnicas adequadas de proteção de talude e a adoção de canais abertos com seções compostas com diversos tipos de revestimentos e/ou seções destinadas a diferentes vazões, conforme figura 9 desta dissertação, atenuariam os impactos ambientais.

De acordo com Ramos, Barros; Palos (1999), as canalizações abertas são melhores que as fechadas devido à possibilidade de veiculação de vazões superiores à do projeto, da facilidade de manutenção e limpeza, além de permitir uma ampliação do canal se houver necessidade.

O canal aberto é indicado para o trecho 1 e partes do trecho 3 onde o córrego foi coberto permitindo trazer de volta o ecossistema do rio ao centro da cidade, podendo servir também de experiência de educação ambiental para a população seguindo o exemplo do que foi

feito no rio Cheong Gye Cheon em Seul na Coréia do Sul.

Para os trechos citados, poderia também retirar o revestimento do fundo do leito, uma vez que em vários pontos verificou que os mesmos estão soltos (fotos 12, 13 e 25) possibilitando o acúmulo de sedimentos e lixo. A retirada do concreto do fundo do leito do Córrego Prosa favoreceria também a troca entre as águas superficiais com as subterrâneas favorecendo o abastecimento destas. Além disso, a aplicação de Práticas Integradas de Manejo (IMPs) ou das Melhores Práticas de Manejo (BMPs) abaixo relacionados contribuiria para atenuar os efeitos da ação antrópica sobre a zona de proteção legal do córrego. São elas:

- Zoneamento de áreas inundáveis;
- Gerenciamento de áreas verdes;
- Programas de controle de erosão e sedimentação;
- Programas de educação ambiental;
- Manutenção e limpeza do curso d'água e sua área de proteção legal;
- Construção de reservatórios de detenção aberto nos terrenos próximos do córrego existentes no trecho 3;
- Estruturas de infiltração como as valetas e pavimentos porosos em vias públicas, pátios e estacionamentos;
- Replanteio de mata ciliar;
- Controle de água na fonte;
- Implantação de parques lineares os quais são equipamentos urbanos fundamentais para a recuperação das zonas marginais o que permite aproveitar as margens dos rios como espaços livres como maior integração social; entre outras.

Fator de Impacto 5 – Presença de pontes e passarelas

As pontes para a passagem de veículos estão presentes em todos os trechos sendo algumas delas com pilastras favorecendo a obstrução da seção transversal com acúmulo de resíduos sólidos, galhos e restos de vegetação dificultando a passagem de água contribuindo com os alagamentos. Apenas no trecho 6 não foi observado nenhum tipo de ponte, mas apenas uma passarela por causa das trilhas que existem dentro do Parque Estadual do Prosa. No trecho 1 que esta todo tamponado, foi considerado ponte, cada via de rolamento que passa sobre o córrego Prosa, assim como a única travessia que existe no trecho 7 próximo da nascente do córrego Joaquim Português, um dos formadores do córrego Prosa.

Diante da necessidade da existência das pontes e com o intuito de

amenizar os impactos causados pelas mesmas, uma proposta seria a substituição delas por outras mais adequadas à passagem das águas, como as do tipo em arco, semelhante a que foi feito na rua Rio Grande do Sul situada no começo do trecho 3 (foto 39), com vãos maiores e sem a colocação de pilares que possam comprometer o escoamento. É oportuno lembrar que, apesar de ser uma obra de engenharia que requer alto investimento financeiro e uma análise do local onde se pretende construir esse tipo de ponte, essa medida tem caráter preventivo, ou seja, trata-se de uma prática não-estrutural com a finalidade de se evitar ou amenizar danos à sociedade.

Fator de Impacto 6 – Existência de barragens

Toda e qualquer barragem, mesmo que construída dentro de técnicas modernas e independente da sua finalidade, altera a condição estrutural original do curso d'água causando problemas como a alteração da biodiversidade, do regime das cheias e vazantes, acelera o processo de assoreamento e interfere na subida dos peixes durante a piracema, além de outros problemas relatados no item 2.9 desta dissertação. Em função disso, a sua presença em qualquer curso d'água causa grande impacto ambiental.

Esse elemento construtivo só não foi observado nos trechos 1 e 2 do Córrego Prosa, mas foi verificado nos demais, agravando o índice de degradação.

Diante da sua existência e levando em consideração o custo efetividade recomenda-se converter essas barragens em reservatórios de detenção/retenção *off line* (abertas) com a finalidade de retardar o fluxo de água durante os picos de chuvas intensas amenizando assim o transbordamento do córrego à jusante.

De acordo com Tucci (2003; 2012), Parkinson (2003) e Sanches (2007), essa medida estrutural ou de controle está relacionada às práticas compensatórias de manejo das águas preconizadas pelo IMPs (Integrated Management Practices) e BMPs (The Best Management Practices) e podem ser aplicadas diretamente no curso d'água (chamada de intensiva) ou na bacia hidrográfica (extensiva).

Fator de Impacto 7 - Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água dentro do limite da APP

A presença de resíduos sólidos nas margens do Córrego Prosa não se apresentou muito relevante com relação aos outros fatores de

degradação. No trecho 2, assim como na margem direita do trecho 5 e 6 esse fator de impacto não foi constatado e com base no quadro 18 sobre o resumo do grau de degradação ambiental, a margem esquerda foi a que apresentou maior incidência desse fator devido a presença de pequena quantidade de resíduos domésticos com latas, garrafas plásticas, caixas de leite entre outros. O trecho 1 não foi possível quantificar pois o córrego foi suprimido da paisagem o que inviabilizou a mensuração desse fator de impacto.

A medida indicada neste caso apresenta caráter preventivo e destina-se a reduzir o impacto dos resíduos sólidos no curso d'água e em toda a bacia hidrográfica do Córrego Prosa. Dentro das Melhores Práticas de Manejo (BMP's) não estruturais, as propostas são:

- Limpeza periódica das vias públicas;
- Aprimoramento da coleta domiciliar de resíduos sólidos, convencional e seletiva;
- Aumento na frequência da coleta de resíduos especiais como entulhos e resíduos da construção civil;
- Regulamentação e fiscalização quanto ao depósito de materiais de construção civil em vias públicas durante o processo construtivo, visando impedir o carreamento para o sistema de microdrenagem;
- Implantação de programas de educação ambiental junto às escolas, bem como às associações de moradores e entidades de classes.

Fator de Impacto 8 - Presença de resíduos sólidos no leito do curso d'água

Como pode ser observado no quadro 18 as margens direita e esquerda dos trechos 2 e 3 apresentam valor "3" indicando elevado grau de impacto ambiental devido a enorme quantidade de restos de materiais de construção civil que se desprenderam das margens e do fundo do leito do córrego que nesta região encontra-se canalizado. Considerou-se também elevado grau de impacto para a presença de resíduos sólidos no leito do córrego Prosa no trecho 1, por ele estar todo tamponado o que impede a limpeza e a manutenção constante da sua calha.

O grau de impacto "1" aparece nos trechos 5 e 7, valor este que representa a presença de resíduos sólidos de pequena dimensão que podem ser removidos manualmente. Apenas no trecho 4 e no trecho 6 não se verificou a presença de resíduos sólidos no leito do Córrego Prosa. Isso se deve ao fato desses trechos estarem situados dentro de dois parques - o Parque das Nações Indígenas e o Parque Estadual do Prosa – cujas administrações se encarregam da limpeza e manutenção

constantes de toda a região.

Como o entulho acumulado contribui para o aumento da ocorrência de inundações, torna-se necessário implantar nos trechos 2 e 3 medidas de manutenção, como a limpeza periódica do curso d'água como forma de evitar futuros problemas em virtude da grande quantidade de resíduos no leito menor do curso d'água. A esses dois trechos também caberiam as mesmas práticas de manejo (BMPs) sugeridas no fator de impacto 7, afim de evitar o acúmulo de lixo e de restos de materiais de construções no leito do Córrego Prosa. No trecho 1, o destamponamento do córrego, além de devolve-lo à cidade, possibilitaria a limpeza periódica do mesmo.

Fator de Impacto 9 - Presença de edificações e loteamentos na faixa de proteção legal do curso d'água

Este fator de impacto, apresentou elevada taxa de ocupação em ambas as margens do Córrego Prosa nos trechos 1, 2 e 3 conforme pode ser observado na tabela 13. Isso se verifica pela presença do grau 3 de degradação especificado no quadro 18 o qual indica que a percentagem de área ocupada foi superior a 30%. Nos trechos 4, 5 e 6 o impacto é inexistente pois todos estão situados dentro da Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA) que envolve o Parque das Nações Indígenas e o Parque Estadual do Prosa.

O trecho 7 que corresponde ao Córrego Joaquim Português e que possui a maior parte do seu percurso dentro do Parque Estadual do Prosa, apresentou de acordo com o critério adotado na tabela 3, grau de impacto 2 por ter 29,45% de sua área ocupada. Isso se deve ao fato de que a nascente deste córrego está situada dentro de uma propriedade privada por onde também passa uma avenida.

Neste caso em que as ocupações invadem da Área de Preservação Permanente do Córrego Prosa, o recomendado como medida de revitalização seria a desapropriação desses lotes. No entanto, devido o custo elevado para a sua realização, propõe-se o uso de práticas do Projeto Urbano de Água Adequado (WSUD) para contribuir com a redução do escoamento e melhoria da qualidade da água como:

- Construção de reservatórios de retenção aberto ou a implantação de parques nos terrenos não edificados;
- Estruturas de infiltração e pavimentos porosos em vias públicas, pátios e estacionamentos;
- Aumento da área verde;
- Controle de água na fonte;

- Armazenamento de água da chuva.

Cabe ressaltar que a principal medida para evitar a ocupação das áreas de preservação permanente, segundo Tucci (2003) é o cumprimento das legislações que podem ser incorporadas no Plano Diretor e nos decretos municipais. No entanto, o que se observa em Campo Grande e principalmente na área de estudo, é que as legislações, tanto federal quanto municipal, nunca foram respeitadas. Os regulamentos urbanísticos municipais sempre estabeleceram limites, muitas vezes superiores ao estabelecido pelo Código Florestal, restringindo a ocupação e as edificações próximas de nascentes, de águas correntes e dormentes.

Esses regulamentos urbanísticos só são colocados em práticas para remover os loteamentos irregulares situados nas áreas de preservação permanente com vistas a preservar o meio ambiente. Entretanto o poder público realiza obras impactantes como a abertura de vias às margens dos cursos d'água ou ainda permite loteamentos voltados para as classes altas em áreas protegidas como forma de apropriação do verde e valorização dos imóveis destinadas a esse segmento da sociedade.

Isso reflete um jogo de poder e de interesses em que por detrás estão os conflitos de classes e a busca pela mais valia da terra urbana propiciada pelas leis do capitalismo.

Do resumo do grau de degradação ambiental incidente no córrego Prosa (quadro 18), pôde-se constatar que do somatório de todos os fatores de degradação, os trechos 1, 2 e 3 apresentaram o maior índice de degradação ambiental com destaque para o trecho 1 que apresentou o maior índice de degradação perfazendo um total de 90.

São nestes trechos que se observa também a invasão da área de preservação permanente por lotes e edificações contribuindo para agravar o índice de degradação ambiental, o que significa que, quanto maior for à ocupação maior será a incidência dos demais fatores. Desta forma, conclui-se que a degradação ambiental do Córrego Prosa está diretamente relacionada com as formas de uso e ocupação do solo.

Na comparação entre os trechos analisados, o trecho 6 que corresponde ao córrego Desbarrancado (um dos formadores do córrego Prosa) foi o menos impactado. Isso deve-se ao estado natural em que se encontra o córrego com pouca intervenção antrópica. Neste trecho, apenas o fator 6 (existência de barragens), apresentou elevado grau de impacto, enquanto que os demais fatores não pontuaram ou apresentaram baixo grau de impacto.

Observando o quadro 18 verifica-se também que o fator de

impacto 7 (Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água) foi o que apresentou, do somatório de todos os trechos, o menor grau de degradação, principalmente do lado esquerdo do córrego. Contribuiu para isso o fato do trecho 1 estar todo ocupado por ruas, avenidas e instalações prediais e também à regularidade dos serviços de limpeza urbana em todos os trechos analisados.

De todos os fatores analisados por trecho, o fator de impacto 3 (acúmulo de sedimentos) e o fator 5 (pontes e passarelas) foram os que apresentaram maior grau de degradação com 18 pontos em cada margem, seguido pelo fator 4 (alteração do curso d'água) que somou 17 pontos. Constatou-se também, conforme o quadro 18, que os fatores de impactos 4 e 5 foram observados em todos os trechos do córrego Prosa. Conclui-se com isso que desses três fatores que mais pontuaram por margem, apenas no trecho 6, que corresponde ao córrego Desbarrancado (um dos formadores do córrego Prosa), eles apresentaram baixo impacto (fatores 4 e 5) ou não causou impacto, como o fator 3.

Cabe ressaltar que de todos os trechos analisados, o trecho 1 foi o que teve a sua análise completa inviabilizada por estar totalmente tamponado e suas margens ocupada. Devido a isso, os fatores de impacto 2, 6 e 7 não puderam ser descritos e nem mensurados.

As medidas de revitalização propostas nesta pesquisa para o Córrego Prosa são tanto estruturais (controle) como não estruturais (preventivo) e tem como objetivo, segundo Carvalho; Braga (2003), atenuar os efeitos nocivos por meios de ações menos desnaturalizantes que proporcionem aos rios o retorno à paisagem e ao metabolismo das cidades, contribuindo desta forma para a melhoria dos indicadores da qualidade ambiental.

É importante ressaltar que essas Práticas Integradas de Manejo (IMPs) devem ser aplicadas não só na Área de Preservação Permanente do Córrego Prosa como também em toda a sua bacia hidrográfica, isto porque a forma como se dá a ocupação desta, repercute significativamente no seu curso d'água.

A proposição dessas medidas levou em consideração a relação custo-benefício com vistas à redução dos impactos causados no meio para a sua implantação bem como o fato de boa parte do Córrego Prosa e sua área de preservação permanente já terem sido bastante alterados dado que estão situados em áreas densamente ocupadas.

A adoção dessas medidas atende a afirmação feita por Findlay; Taylor (2006) de que tão importante quanto à conservação de áreas completamente livres de degradação é a revitalização que deve ser aplicada em situações nos quais os impactos ambientais foram muito

intensos sendo inviável o retorno do rio às suas condições originais.

Desta forma os requisitos necessários para a implantação de tais medidas de revitalização podem ser considerados para todo o curso d'água, pois dizem respeito às questões políticas, sociais e institucionais. Para a implantação de medidas estruturais (controle) há também que se discutir os requisitos para cada situação em particular, pois essas medidas envolvem questões como custo de implantação, fontes de financiamento, avaliação de impactos ambientais gerados pela implantação da medida sobre a bacia hidrográfica, entre outros.

Entre os requisitos indispensáveis para o sucesso da aplicação das medidas propostas estão:

- **Educação Ambiental** – Desempenha o papel de desenvolvimento de uma cultura de preservação do meio ambiente e conscientização dos moradores sobre a importância do rio para sua qualidade de vida. Os programas de educação precisam ser implantados em associações comunitárias, escolas e nos próprios órgãos públicos, pois como relatam Saunders; Rezende (2003) para que a revitalização dos cursos d'água traga melhorias para a população e para o ambiente, é necessária a cooperação de vários atores da sociedade.
- **Envolvimento do poder público municipal, estadual e federal** – Necessita-se de parceria fortalecida entre a comunidade e o poder público nas questões relacionadas à preservação do meio ambiente. No caso das áreas de preservação permanentes dos cursos d'água, a participação de especialistas sem compromissos político partidários e da sociedade na tomada de decisões sobre que medidas ou obras devem ser realizadas, reduziria os conflitos e os gastos públicos. Além disso, de acordo com Tucci (2005) é de extrema relevância que os órgãos públicos busquem soluções de forma a integrar a drenagem urbana, os resíduos sólidos e o esgotamento sanitário, pois todos estes fatores estão relacionados com a questão das águas no meio urbano.
- **Fiscalização** – Como foi descrito no referencial teórico desta pesquisa, existe uma variedade de instrumentos legais, tanto na esfera municipal, como na estadual e federal, que dispõe sobre a preservação do meio ambiente, da qualidade da água e do uso do solo. No entanto, por falta de fiscalização e punição dos infratores do meio ambiente, muitas vezes estas leis não são cumpridas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Campo Grande desde os seus primórdios foi pensada e projetada para ser uma cidade moderna. Essa modernidade é observada desde os primeiros planos de ordenamento urbano onde se verifica uma preocupação com a locomoção, a disposição das quadras, do arruamento, das áreas verdes, das áreas de várzeas e de uma série de regulamentos e diretrizes que norteavam e ainda norteiam as ações humanas como o uso e a ocupação do solo urbano.

No entanto, apesar desses regulamentos e dessa idéia de modernidade, a cidade cresceu expandindo-se por todos os lados ocupando áreas antes proibidas. Várzeas foram loteadas, córregos canalizados, áreas verdes desmatadas, tudo em nome do progresso e de um tipo de modernidade que fecha os olhos às bases naturais em que a cidade está inserida e sobre a qual ela se sustenta. O resultado desse processo são os vários impactos negativos que afetam toda a população à custa de vidas destruídas, perdas financeiras e ambientais.

O resultado negativo desse processo são bem visíveis no Córrego Prosa que além de sofrer com as constantes inundações em períodos de chuvas intensas, estão com as águas poluídas, tiveram as suas margens ocupadas por avenidas, as suas várzeas loteadas, a mata ciliar suprimida, entre outros problemas.

As medidas mitigadoras dos impactos que vem sendo aplicadas ao longo do tempo se caracterizaram pela implementação de obras estruturais, de caráter pontual e paliativo. Como tentativa de solucionar esses problemas, encobrem todo o córrego, constroem-se barragens, canalizam o seu leito, mas apesar disso, os loteamentos continuam se expandindo em direção às suas nascentes, as construções prediais proliferam nas suas margens e as avenidas em fundo de vales continuam sendo abertas.

Alguns mecanismos visando amenizar os impactos ambientais, como a criação das Zonas de Interesse Ambiental e o novo Plano Diretor de Drenagem Urbana, preocupados com a gestão integrada das águas, são recentes na política urbana de Campo Grande e indica o fortalecimento de uma nova abordagem da drenagem que deve ser progressivamente incorporada na gestão urbana.

No entanto isso não significa que tais mecanismos venham solucionar, reverter ou amenizar os problemas de ordem ambiental como os mencionados nesta pesquisa e também de coibir a atuação dos agentes sociais, principalmente os proprietários fundiários e os

promotores imobiliários que agem sob o amparo do Estado, uma vez que segundo Villaça (2004) esses mecanismos, planos e diretrizes servem para atender os interesses de determinados setores hegemônicos e ocultar os problemas sociais [e ambientais] na produção do espaço urbano.

Ficou evidente neste estudo que a ocupação antrópica na zona de preservação do Córrego Prosa se deu por uma falta de controle e omissão por parte do Estado uma vez que normas legais restringindo a ocupação e edificação em áreas ambientalmente frágeis remonta ao primeiro Código de Posturas de Campo Grande de 1905. Não obstante, o Plano de Desenvolvimento Integrado elaborado pela HIDROSERVICE (1969), o Plano de Diretrizes de Estruturação Urbana (LERNER, J. 1977) e a lei 2567/88 iam mais além que o Código Florestal ao estabelecer uma área de preservação ao longo dos cursos d'água de 50 a 200 metros que posteriormente foi alterada por pressão de agentes sociais do setor fundiário e imobiliário com a permissão do Estado, como mencionou Arruda (2012).

Sendo assim, percebe-se que no campo jurídico das normas e das leis, ocorre a apropriação da questão ambiental por meio do discurso da sustentabilidade, manifestando a intenção dos agentes sociais (proprietários dos meios de produção, proprietários fundiários, promotores imobiliários) em tornar universal, seus valores e interesses (FUKS, 2001).

Isso demonstra o poder de atuação desses agentes sociais em querer preservar o lugar das classes dominantes no espaço urbano fazendo-se valer das diretrizes e planos elaborados, não para serem executados, mas para garantir a sua hegemonia (VILLAÇA, 2004).

Uma análise das alterações imprimidas na paisagem urbana por meio das ocupações indevidas das áreas de preservação permanente é de suma importância para entender os impactos decorrentes desse processo e com isso propor medidas que visem amenizar os impactos com vistas a se obter uma melhor qualidade ambiental e de vida.

Diante disso, essa pesquisa teve como foco analisar a degradação ambiental decorrente da ocupação antrópica na Zona Proteção Legal do Córrego Prosa a fim de averiguar se o que estabelece a Lei 4771/65 (Código Florestal) quanto à ocupação dessa área vem sendo respeitada. Para o seu desenvolvimento, 9 (nove) fatores de impacto constante da Ficha de Caracterização de Impacto Ambiental (FCIA) e do Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental foram analisados e quantificados.

Desta análise constatou-se que todos os 9 (nove) fatores de impacto foram observados na Área de Preservação Permanente do

Córrego Prosa sendo que os fatores de impactos 4 (Alteração da seção transversal e longitudinal) e 5 (Pontes e passarelas) foram os que apareceram em todos os trechos e também os que apresentaram maior grau de degradação, enquanto que o fator de impacto 7 (Presença de resíduos sólidos nas margens do curso d'água) apareceu em alguns trechos e em pequenas quantidades, computando o menor grau de degradação. Foi possível também observar que o trecho 1 apresentou o maior índice de degradado seguido pelo trecho 3 enquanto que o trecho 6 computou o menor grau de degradação.

Tanto o Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental quanto a Ficha de Caracterização de Impacto se apresentaram como uma importante ferramenta na identificação e mensuração dos problemas o que possibilitou propor medidas de controle e prevenção plausíveis para o curso d'água estudado que possam amenizar as degradações existentes.

Dessa análise foi possível identificar qual é o tipo de degradação mais expressivo, em que trecho e margem do curso d'água ela se localiza além de apontar o trecho com maior índice de degradação. Deste modo é possível saber o grau e qual medida de intervenção deverá ser adotada em cada trecho analisado, isto é, se será prevenção, conservação, manutenção, mitigação ou recuperação.

Essa metodologia demonstrou ser um instrumento eficiente para caracterizar e avaliar a degradação dos rios em área urbana consolidada. Cabe ressaltar que, para obter resultados mais precisos, a pesquisa deverá ser realizada com base em critérios científicos, mediante estudo minucioso e detalhado das ferramentas disponíveis (mapas topográficos, fotografias aéreas, cadastro de imóveis, registros em jornais) e cautela na obtenção dos dados na visita a campo.

A aplicação da metodologia ao estudo de caso apresentou as seguintes conclusões:

- Os resultados obtidos quanto à situação de degradação ambiental na zona de proteção legal do Córrego Prosa apresentaram algumas fragilidades, pois, devido o trecho 1 estar todo tamponado e suas margens ocupadas, os valores de alguns dos fatores de degradação, como por exemplo, presença de erosão, não puderam ser integralmente identificados e, conseqüentemente, avaliados.
- Decorrente da aplicação do método ao estudo, juntamente com bibliografia estudada, entende-se que a área de preservação permanente dos cursos d'água é um ambiente de diversidade e complexidade. Assim, concluiu-se que para avaliá-lo quanto à sua integridade física, é necessário também uma equipe multidisciplinar.

Desta maneira, tanto para o preenchimento da Ficha de Caracterização da Degradação Ambiental quanto para a determinação da pontuação utilizada no Quadro de Avaliação da Degradação recomenda-se a consulta a profissionais, tais como, biólogos, geólogos, geógrafos, engenheiros civil, ambiental, sanitaria, administradores públicos, entre outros.

- As áreas de maior incidência de ocupação urbana na zona de proteção legal do curso d'água foram às mesmas que apresentaram maiores índices de degradação. Esta situação afirma o conflito existente entre o uso do solo na zona de proteção legal do curso d'água e a degradação ambiental sobre o mesmo.
- As propostas de intervenções sugeridas se justificam pela necessidade de se evitar o aumento do impacto nas regiões menos degradadas e também diminuir o índice de degradação nos trechos mais alterados, sobretudo aqueles com altas taxas de ocupações. As medidas sugeridas vão de encontro com as Práticas Integradas de Manejo (IMPs) empregadas pelo Projeto Urbano de Água Adequado (WSUD) e pelo Desenvolvimento de Baixo Impacto (LID) os quais são constituídos de planejamento tanto em escala da bacia como do curso d'água (TUCCI, 2003 e 2012; PARKINSON, 2003; SANCHES, 2007).

Assim, com a avaliação da intensidade de degradação de cada um dos nove parâmetros apresentados no Quadro de Avaliação da Degradação indica-se para o Córrego Prosa e sua bacia hidrográfica, as seguintes medidas:

- A recuperação da vegetação ciliar por meio do replantio de espécies nativas do cerrado nos trechos 1, 2 e 3;
- Gerenciamento de áreas verdes em toda a bacia do Córrego Prosa;
- Programas de controle de erosão e sedimentação;
- Práticas permanentes de manutenção e limpeza do curso d'água e de sua área de preservação;
- Implantação de programas de educação ambiental junto às escolas, bem como às associações de moradores e demais entidades de classes situadas na bacia do Córrego Prosa;
- Construção de reservatórios de retenção abertos (*off line*) ou de retenção e de bacias de infiltração em áreas não loteadas da bacia do Córrego Prosa;
- Uso de estruturas de infiltração como as valetas e pavimentos porosos e/ou permeáveis em vias públicas, pátios e estacionamentos em toda a bacia do Córrego Prosa;

- Retirar o concreto do fundo do leito do Córrego Prosa nos trechos 1, 2 e 3 e destampar o trecho 1 devolvendo o córrego à cidade;
- Implantação de leis que exijam ou estimulem o armazenamento da água da chuva na fonte reduzindo a formação de enxurradas durante os períodos de chuvas;
- Com base no Plano Diretor de 2006 e o Estatuto das Cidades, Lei 10.257/2001, aplicar a ortoga onerosa de modo a evitar o aumento do índice de construção nos terrenos próximos ao córrego;
- Converter as áreas não edificadas em áreas de esporte e lazer e que possam funcionar como estruturas de amortecimentos durante os períodos de chuvas.

Como já foi proposto na discussão dos resultados, o sucesso da implantação dessas medidas depende dos seguintes requisitos: educação ambiental; envolvimento da comunidade local e do poder público municipal, estadual e federal; fiscalização quanto à aplicação das legislações referentes à proteção dos recursos naturais, uso do solo e recursos hídricos, entre outros.

O Código Florestal, quando da sua instituição em 1965, pretendia não só manter a integridade dos cursos d'água, mas também evitar problemas oriundos de ocupações indevidas das áreas de várzeas. O seu atropelo pelos interesses de setores dos ramos imobiliário e fundiário se deu, e ainda se dá, por meio de brechas na lei mediante a inoperância e conivência do Estado. Isso fica evidente ao observar o trecho 3 do Córrego Prosa, onde estão em construção alguns edifícios residenciais cujos lotes avançam sobre a área de preservação permanente do Córrego Prosa. O resultado disso é o agravamento dos problemas já mencionados além da perda da qualidade ambiental.

O nível de degradação observado nesta pesquisa demonstrou que o Código Florestal é um importante instrumento no controle da ocupação humana em áreas de interesse ambiental e que se o mesmo tivesse sido respeitado, teria evitado o avanço da ocupação antrópica na área de preservação permanente do Córrego Prosa e conseqüentemente os impactos e os problemas decorrentes desses impactos.

Diante desses problemas causados com o descumprimento dos limites de preservação estabelecidos pelo Código Florestal e a ocupação do solo sem técnicas condizentes com a dinâmica da natureza, tenta-se agora buscar alternativas para solucionar os problemas, quando na verdade a solução está na mudança de postura de como se apropriar da natureza.

Para isso, torna-se imprescindível que a gestão das águas urbanas

se realize de maneira sustentável, tendo como base os fundamentos de conservação, preservação e recuperação apresentadas nesta pesquisa para que os problemas verificados no Córrego Prosa em Campo Grande não se repitam nos demais córregos da cidade.

Espera-se que os resultados desta pesquisa possam ser utilizados inicialmente como subsídios de análise para projetos de revitalização a serem possivelmente implantados no Córrego Prosa, pois, acredita-se que seja possível atenuar os impactos ambientais na sua Área de Preservação Permanente, utilizando-a de maneira compatível com as necessidades urbanas, sem deixar que o referido córrego perca sua essência enquanto parte da paisagem.

Visando a melhoria dos resultados, bem como complementar esta pesquisa, recomenda-se para trabalhos futuros:

- A remoção da mata ciliar foi utilizada como indicador somente no sentido de qualificar o problema. Deste modo, seria aconselhável em outra pesquisa, estabelecer a quantidade e a dimensão da superfície afetada com a sua remoção;
- No preenchimento do item 1.2 da Ficha de Caracterização de Impacto Ambiental (quadro 2) sobre as características da vegetação incidente, sentiu-se a falta de um profissional da área para o reconhecimento das espécies;
- A pontuação utilizada no preenchimento do Quadro de Avaliação de Impacto Ambiental foi baseada na percepção do observador. Para uma maior precisão na análise, sugere-se a consultoria de profissionais especializados para elaborar metodologias que determine indicadores para pontuar, de forma mais eficaz, os parâmetros de avaliação.
- Para uma compreensão mais detalhada e profunda dos impactos na zona de proteção do Córrego Prosa, sentiu-se também, a necessidade de se analisar as degradações sofridas pelos seus afluentes. Isto se justifica, uma vez que os efeitos negativos decorrentes destes se fazem refletir no seu curso d'água.
- Aprofundar em questões relacionadas à renda fundiária urbana, a disputa de classes entre outros para melhor compreender os interesses em jogo pela posse da terra urbana.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Bases conceituais e papel do conhecimento na previsão de impactos.** In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A. N. (Orgs.). Previsão de Impactos. São Paulo, Edusp, 1994, p. 27-50.

ACSERALD, H. **Desregulamentação, Contradições Espaciais e Sustentabilidade Urbana.** Revista Paranaense de Desenvolvimento. Curitiba, nº 107, p. 25-38, jul/dez, 2004.

ALMEIDA, J. Ribeiros de (Coord.). **Planejamento Ambiental:** o caminho para a participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Rio de Janeiro, Thex Ltda, 1993.

ANUNCIACÃO, Vicentina S. **“Homens fecham janelas mulheres cobrem espelhos”:** chuva e imprensa na cidade de Campo Grande – MS. Tese de Doutorado, UNESP. Presidente Prudente, 2009.

ARRUDA, Ângelo M. V. de. **Parcelamento do solo urbano em Campo Grande:** visão crítica e roteiro legal. Campo Grande, FAU/UNIDERP, 1997. 59 p.

_____. **Raízes do planejamento urbano em Campo Grande e a criação do PLANURB.** Campo Grande, 2012. Edição do Autor, 120 p.

ARZET, K. **Rio Isar: Munique, Alemanha.** In: MACHADO, A.T.G. M. (Org). Revitalização de rios no mundo: América, Europa e Ásia. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy. UFMG, 2010. 343 p.

AUGUSTO, L. S.; SANTOS, A. D.; CHAGAS, D. A.; RODRIGUES, E. A. **O Córrego Tremembé pede ajuda:** possibilidades e limites da renaturalização de rios urbanos. IF Série Registros 31:77-81, 2007.

_____. **Raízes do planejamento urbano em Campo Grande e a criação do PLANURB.** Campo Grande, MS, 2012.

BARBOSA, Camila. **Planejamento urbano sustentável:** Diretrizes de urbanização embasadas nas características geomorfológicas/pedológicas de vertentes. Dissertação de Mestrado. Orientadora: Prof. Dra. Cenira Maria Lupinacci da Cunha. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2010.

BARROS, M. T. L. PORTO, M. F. A. (Org.). **Renaturalização de pequenas bacias hidrográficas brasileiras**: questões para reflexão. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 17, São Paulo, ABRH, p. 1-17, 2007.

BARROS, M. V. F.; SCOMPARIM A.; KISHI, C. S.; CAVIGLIONE, J. H.; ARANTES, M. R. L.; NAKASHIMA, S. Y.; REIS, T. E. S. **Identificação das ocupações irregulares nos fundos de vale da cidade de Londrina/PR por meio de imagem Landsat 7**. RA'E GA, ed UFPR, n. 7, p. 47-54, Curitiba, 2003.

BINDER, W. **Rios e Córregos: Preservar, Conservar, Renaturalizar. Espaço das Águas: as várzeas de inundação na cidade de São Paulo**. São Paulo, 2001.

BINDER, W. **Rios e Córregos: Preservar – Conservar – Renaturalizar**: a recuperação dos rios, possibilidades e limites da Engenharia Ambiental. Projeto PLANÁGUA. Rio de Janeiro: SEMADS, 1998.

BOLEA, M. T. E. **Evolución del impacto ambiental**. Madri: Fundacion MAPPRE, 1984.

BRAGA, Roberto. **Política urbana e desenvolvimento sustentável**: avanços e limites do Estatuto da Cidade. In: PPLA 2010. Seminário Política e Planejamento, 2, 2010. Curitiba. Anais... Curitiba: Ambiens, 2010 [CD].

BRAGA, Roberto. **Política urbana e gestão ambiental**: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano. In: Pompeu Figueiredo de Carvalho; Roberto Braga. (Org.). *Perspectivas de gestão ambiental em cidades médias*. Rio Claro: LPM - IGCE - UNESP, 2001, v. p. 95-109.

BRAGA, Roberto. **Planejamento urbano e recursos hídricos**. In: Roberto Braga; Pompeu Figueiredo de Carvalho. (Org.). *Recursos hídricos e planejamento urbano e regional*. 1 ed. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal, 2003, v. 1, p. 113-127.

BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. de (orgs.). **Estatuto da Cidade**: política urbana e Cidadania. Rio Claro: LPM-UNESP, 2000.

BRANCO, Samuel M. **Meio Ambiente em Debate**. 31ª ed. São Paulo, Moderna. 2000.

BRITO, Ana Lúcia; SILVA, Victor Andrade Carneiro. **Rios e paisagens urbanas: viver às margens dos rios.** Uma análise dos moradores da Favela Parque Unidos do Acari. In.: COSTA, Lúcia Maria Sá Antunes (Org). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras.** Viana; Mosley. Ed. PROURB, Rio de Janeiro, 2006. pg. 17-32.

BRÛSEKE, F. J. **O problema do desenvolvimento sustentável.** In: Cavalcanti, C. (Org.). *Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável.* São Paulo: Cortez. 1995, p. 29-40.

BUENO, L. M. M. **A água no ambiente urbano.** *Bioikos*, v. 19, n. 1 e 2. 2005, p. 51-55, janeiro-dezembro.

BUENO, L. M. M. **Reflexões sobre o futuro da sustentabilidade urbana com base em um enfoque socioambiental.** *Cadernos Metrópole*, n. 19. 2008, p. 99-121, 1º semestre.

CAMARGO, Luís H. R de. **A ruptura do meio ambiente: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência.** *A geografia da complexidade.* Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2005.

CANTER, L. W. **Manual de evaluación del impacto ambiental.** McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Impresos e Revistas, S.A., España, 1998.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A cidade.** Coleção repensando a Geografia. 2ª ed. São Paulo. Contexto, 1994.

CARLOS, A. F. A.; LEMOS, A. I. G. **Dilemas Urbanos: novas abordagens sobre a cidade.** Cap. 06 p. 295-363. São Paulo. Contexto, 2003.

CARTA DE DRENAGEM DE CAMPO GRANDE, 1997. PLANURB, Campo Grande-MS.

CARTA GEOTÉCNICA DE CAMPO GRANDE, 1991. PLANURB, Campo Grande-MS.

CASTELNOU, A. M. N. **Parques Urbanos de Curitiba: De espaços de lazer a objetos de consumo.** *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo.* 13(14), p. 53-73, 2006.

CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo.** São Paulo, Contexto, 1991.

CHAUI, M. **O que é ideologia**. São Paulo. Editora Brasiliense. 22ª ed. 1986.

CHERNICHARO, C. A. de L.; COSTA, A. M. L. M. da. **Drenagem Pluvial**. In: Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Vol. 2 – Saneamento. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, MG. p. 161-179, 1995.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. Vol. 1. O canal Fluvial. São Paulo. Edgard Blücher, 1981.

CLEWELL, Andre; RIEGER John; MUNRO, John. **Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects**. A Society for Ecological Restoration Publication, June 24, 2000.

Código de Obras de Campo Grande-MS. Lei nº 1866/79. PLANURB, Campo Grande-MS.

Código de Obras e Posturas de Campo Grande. Lei nº 26/1965. PLANURB, Campo Grande-MS.

Código de Postura e de Obras da Vila de Campo Grande, 1905. PLANURB, Campo Grande-MS.

CONNOLLY, J. F. **Rio Anacostia: Whashington, DC, Estados Unidos**. In: MACHADO, A.T.G. M. (Org). Revitalização de rios no mundo: América, Europa e Ásia. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy. UFMG, 2010. 343 p.

COELHO, M. C. N. **Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa**. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs). Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, p. 19-46.

Constituição Estadual de 1989. Mato Grosso do Sul. Cap. VIII e X. PLANURB, Campo Grande-MS.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. Editora Ática, 2000. 94 p.

COSTA, Helder. **Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral**. SEMADS, Projeto PLANÁGUA. Rio de Janeiro, 2001.

COSTA, Heloisa Soares de Moura; BRAGA, Tânia Moreira. **Entre a conciliação e o conflito:** dilemas para o planejamento e a gestão urbana e ambiental. In: ACSELRAD, Henri (Org.). *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro, Relume Dumará, Fundação Henrique Böll, 2004, p. 195-216.

COSTA, Lúcia Maria Sá Antunes (org). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras.** Viana; Mosley. Ed. PROURB, Rio de Janeiro, 2006.

COSTA, Ronaldo C. **Parques fluviais na revitalização de rios e córregos urbanos.** Dissertação de Mestrado. Orientador: Prof. Dr. Carlos Roney Armanini Tagliani. UFRG, 2011.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e perícia ambiental.** 2ª ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2000.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **Geomorfologia do Brasil.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998, p. 351-388.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil.** 5ª ed. Rio de Janeiro. Bertrand, 2001.

DALLA COSTA, Simone. **Estudo da viabilidade de revitalização de curso d'água em área urbana:** estudo de caso no rio Córrego Grande em Florianópolis, Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Orientador: Cesar Augusto Pompêo. UFSC, Florianópolis, 2008.

DIAS, Marilza C. O. **Manual de Impactos Ambientais:** orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Banco do Nordeste. Fortaleza, 1999.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente.** 6. ed. Tradução de SANTOS, J. A. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

DUTRA, C. M.; SANTOS, C. R. dos; ULTRAMARI, C. **Meio ambiente urbano.** In: CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. P. R.; OLIVEIRA, J. A. P. de. *Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós Rio-92*. 2 ed. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental; Rio de Janeiro: Fundação Carlos Chagas, 2004.

EBNER, I. de A. R. **A cidade e seus vazios:** Investigação e proposta para os vazios de Campo Grande. Campo Grande, MS. UFMS, 1999.

FAZANO, C. B. **Proposta de zoneamento ambiental:** estudo de caso – bairro cidade Aracy. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2001.

FERNANDES, Edésio. **Estatuto da cidade:** o grande desafio para os juristas brasileiros. In CONGRESSO BRASILEIRO DE DIREITO URBANÍSTICO, 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Editora, 2002.

FERNANDES, Edésio. **Questões anteriores ao direito urbanístico.** Belo Horizonte, PUC Minas, 2006.

FINDLAY, Sophia J.; TAYLOR, Mark P. **Why rehabilitate urban river systems?** Department of Physical Geography, Mcquarie University, NSW 2109, Australian, 2006.

FREITAS, Moacyr de. **Pontes:** Introdução Geral – Definições. EPUSP PEF/401. 1978.

FUKS, Mário. **Conflitos Ambientais no Rio de Janeiro:** ação e debate nas arenas públicas. Rio de Janeiro. Editora UFRJ, 2001.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** Ed. Atlas. São Paulo, 1991.

GIRARDET, Herbert. **Ciudades.** México: Ed. Gaia, 1989, 249 p.

GROSTEIN, Marta D.; TRAVASSOS, Luciana. **A dimensão socioambiental da ocupação dos fundos de vale urbanos no município de São Paulo.** In: GROSTEIN, Marta D. (Org.). Ciência ambiental: questões e abordagens. Annablume, FAPESP. São Paulo, 2008.

HIDROSERVICE. **Plano de Desenvolvimento Integrado, 1969.** Vol. II, parte 2, cap. 1, 2 e 5. PLANURB, Campo Grande-MS.

HIDROSERVICE. **Plano de Desenvolvimento Integrado, 1969.** Vol. III, cap. 3. PLANURV, Campo Grande-MS.

JÓIA, P. R.; SILVA, J. F. **Mapeamento do Córrego João Dias, no município de Aquidauana, para fins de planejamento ambiental.** In: MORETTI, E. C.; CALISTO, Maria J. M. S. (Org.). Geografia e produção do espaço regional. UFMS. Campo Grande-MS, 2003.

KOBIYAMA, M. **Conceitos de zona ripária e seus aspectos geobiohidrológicos.** In: I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas Ripárias. Alfredo Wagner/SC. UFSC/PPGEA, 2003.

LA ROVERE, E. L. **Energia e Meio Ambiente.** In: Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos. Rio de Janeiro. IPEA, 1990. p. 11-34.

Lei Orgânica do Município de Campo Grande, 1990. PLANURB. Campo Grande-MS.

Lei de uso e ocupação do solo do município de Campo Grande-MS. Lei 2567/88. Cap. II e IV. PLANURB. Campo Grande-MS.

Lei de uso e ocupação do solo do município de Campo Grande-MS. Lei 74/2005. Cap. II e IV. Art. 36, 37 e 43. PLANURB. Campo Grande-MS.

LERNER, Jaime. **Plano Diretor de Estrutura Urbana de Campo Grande-MS. 1977.** PLANURB, Campo Grande.

LEZY-BRUNO, Louise; OLIVEIRA, Yara. LEZY-BRUNO, Louise; OLIVEIRA, Yara. **A experiência francesa em gestão de águas: práticas voltadas para a valorização dos recursos hídricos e da paisagem.** APP URBANA – SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS AO PARCELAMENTO DO SOLO. São Paulo, 2007.

LIMA, Walter P. **Aspectos hidrológicos da recuperação de zonas ripárias degradadas.** V SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS, SOBRADE. Belo Horizonte, 2002.

LIMA; SILVA et. al. **Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais.** Rio de Janeiro, Thex Editora, 1999.

LIMA, W. P.; ZAKAIA, M. J. B. **Hidrologia de matas ciliares.** In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. Matas ciliares: conservação e recuperação. Cap. 3, p. 33-44. São Paulo: EDUSP/Fapesp, 2000.

LIMEIRA, M. C. M.; SILVA, T. C.; CANDIDO, G. A. **Gestão adaptativa e sustentável para a restauração de rios.** Parte I – Enfoque teóricos sobre capacitação social. Revista Brasileira de Recursos Hídricos 15(1), 17-26, 2010.

LISBOA, Apolo H. **Projeto Manuelzão: uma experiência de revitalização de rios em Minas Gerais, Brasil.** In: MACHADO (Org.). *Revitalização de rios no mundo: América, Europa e Ásia.* Belo Horizonte: Instituto Guaicuy – SOS Rio das Velhas. Projeto Manuelzão, UFMG, 2010.

LUCAS, Renata P. **O código florestal em meio urbano:** implicações da aplicação da Lei nº 7.803/89 na regularização de assentamento irregulares em grandes cidades. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Dissertação de Mestrado sob a orientação da Profª Drª Maria Lúcia Refinetti Martins. FAU-USP, São Paulo, 2009.

MACEDO, Diego R.; CALLISTO, M.; MAGALHÃES JR, A. P. **Restauração de cursos d'água em áreas urbanizadas:** perspectivas para a realidade brasileira. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos.* Vol. 16, nº 3 – jul/set 2011, p. 127-139.

MACHADO A. T. G. M.; LISBOA A. H.; ALVES C. B. M.; LOPES D. A., GOULART E. M. A.; LEITE F. A., POLIGNANO M. V. (Org.). **Revitalização de rios no mundo: América, Europa e Ásia.** Belo Horizonte: Instituto Guaicuy – SOS Rio das Velhas. Projeto Manuelzão, UFMG, 2010. 343 p.

MACHADO, Antonio T. M. **A construção de um programa de revitalização na bacia do Rio São Francisco.** 22 (63): 195-210, 2008.

MAGALHÃES, R. A. M. **A construção da sustentabilidade urbana:** obstáculos e perspectivas. Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade – ANPPAS, III. Anais. PROURB/UFRJ. Brasília, DF, maio de 2006.

MAGALHÃES, Ricardo A. **Processos Erosivos e Métodos de Contenção.** CEEB, Ouro Preto, 1995.

MARICATO Ermínia. **Metrópole na periferia do capitalismo:** ilegalidade, desigualdade e violência. São Paulo, HUCITEC, 1996.

_____. **Brasil cidades:** alternativas para a crise urbana. Petrópolis, RJ. Vozes, 2002. p. 204.

_____. **Metrópole, legislação e desigualdade.** *Revista Estudos Avançados,* nº 48. p. 151-166, 2003.

MARTINS, José R. **Obras de Macrodrenagem.** In: TUCCI, E.M., PORTO, R. L. E BARROS, M. T. (Orgs.). Drenagem Urbana. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995.

MARTINS, R. P; SOUZA, S. P. **A ocupação ilegal das apps (Áreas de Preservação Permanentes) urbanas em Caldas Novas - GO.** Revista UFG, v.9, 2009.

MARTINS, S. R. **O processo de (re) produção do espaço urbano de Campo Grande- MS:** Uma análise da Região Urbana do Prosa. Dissertação de Mestrado. Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria José M. S. Calixto. UFMS, Dourados-MS, 2004.

MENDONÇA, F. A. **Geografia, planejamento urbano e ambiente.** In: SOUZA, A. J. et al. (Org.). Paisagem, território, região – em busca da identidade. Cascavel: Unioeste/AGB, 2000. p. 39-48.

MENEZES, C. L. **Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente:** a experiência de Curitiba. Campinas: PAPIRUS, 1996.

MOREIRA, I. V. D. **Origem e síntese dos principais métodos de avaliação de impacto ambiental.** In: Manual de avaliação de impactos ambientais. 3 ed. Suplemento 3, Curitiba: SEMA/IAP/GTZ, 1999.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: ABES, 1999.

NOH S. H. **O Rio Cheonggyecheon: Seul, Coreia do Sul.** In: MACHADO, A. T. G. M. (Org.). Revitalização de rios no mundo: América, Europa e Ásia. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy. UFMG, 2010. 343 p.

OLIVEIRA NETO, Antonio F. **Nas ruas da cidade: um estudo geográfico sobre as ruas e as calçadas de Campo Grande, MS.** Ed. UFMS, 1999.

PELLEGRINO, Paulo R. M. **Pode-se planejar a paisagem?** In: Paisagem e Ambientes. Ensaios, nº 13, dez. 2000. São Paulo: FAUUSP/FAPESP, 2000.

PERFIL SOCIOECONÔMICO DE CAMPO GRANDE, 2011. PLANURB, Campo Grande-MS.

PERFIL SOCIOECONÔMICO DE CAMPO GRANDE, 2014. PLANURB, Campo Grande-MS.

PIMENTA, Margareth de C. A. **Planejamento urbano:** partindo de um conceito de cidade e de sociedade. In: MARTINS, César; MARTINS, Solismar; SILVA, Susana. (Org.). Quintas Urbanas: conversas sobre a cidade e o urbano. Rio Grande - RS: Editora da FURG, 2007, v. p. 47-81.

PIMENTEL, G.; PIRES, S. H. **Metodologias de avaliação de impacto ambiental:** Aplicações e seus limites. Revista de Administração Pública, 26(1), p.56-68. Rio de Janeiro, Jan/Mar, 1992.

Plano Diretor de Campo Grande-MS. Lei nº 5/1995. PLANURB, Campo Grande-MS.

Plano Diretor de Campo Grande-MS. Lei nº 94/2006. PLANURB, Campo Grande-MS.

Plano Diretor de Drenagem Urbana de Campo Grande, 2008. PLANURB, Campo Grande-MS.

POMPEO, C. A. **Drenagem Urbana Sustentável.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 5, n. 1, p. 15-23, jan/mar, 2000.

PRIMAK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim. **Biologia da Conservação.** Londrina: Midiograf, 2001.

QUEIROZ NETO, J. P. de. **Mudanças globais e um novo mapa do mundo.** In: SOUZA, Maria Adélia A. de.; SANTOS, M.; SCARLATO, Francisco C.; ARROYO, Mônica. O novo mapa do mundo: natureza e sociedade de hoje – uma leitura geográfica. São Paulo, Hucitec, 1993.

RAMOS, Carlos L., BARROS, Mário T. L. de.; PALOS, José C. F. (Coord.). **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no município de São Paulo.** Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, 1999.

RODRIGUES, Arlete M. **Evitar tragédias, corrigir problemas?** In.: América Latina: Sociedade e Meio Ambiente. Lemos, Amália Inês G.; Ross, Jurandyr L. S.; Luchiari, Ailton. (Orgs.). 1ª ed. São Paulo, Expressão Popular, p. 157-169, 2008.

RODRIGUES, G. S. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa:** fundamentos, princípios e introdução a metodologia. Jaraguariáuna, EMBRAPA, 1998.

ROSS, J. L. S. **Análise Empírica dos Ambientes Naturais Antropizados**. Laboratório de Geomorfologia – Departamento de Geografia FFLCH. USP, 1993.

_____. **Geomorfologia Ambiental**. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998, p. 351-388.

_____. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. Coleção Repensando a Geografia. São Paulo. Contexto, 2001.

RUSSO, M.; CAVALCANTI, I. G. M.; FELIX, A.; MEDEIROS, J. M. **Manual para elaboração e normalização de dissertações e teses**. Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro / Sistema de Bibliotecas e Informações, 1997.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. Traduzido por Eneida Araujo. São Paulo: Vértice, 1986.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo. Oficina do Texto, 2008.

SANCHES, Patrícia M. **O papel dos rios na cidade contemporânea: dimensão social e ecológica**. APP Urbana – Seminário nacional sobre o tratamento de áreas de preservação permanente em meio urbano e restrições ambientais ao parcelamento do solo. São Paulo, 2007.

SANTOS, Antonio R dos. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. 6ª ed. rev. (conforme NBR 14724:2002). Rio de Janeiro. Ed. DP&A, 2006.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 5ª ed. São Paulo. Edusp, 2005.

_____. **Manual de Geografia Urbana**. 3ª ed. São Paulo. Edusp, 2008.

SAUNDERS, Cláudio; NASCIMENTO, Élson. **Proposta para renaturalização de rios da bacia hidrográfica do Rio São João, Rio de Janeiro**. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC, 2006.

SCARLATO, Francisco; PONTIN, José Arnaldo. **O Ambiente Urbano**. São Paulo. Atual, 1999.

SCHÄFER, Alois, **Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais**. Porto Alegre, EDURGS, 1985.

SELLES, I. M.; Riker, F.; RIOS, J. P.; BINDER, W. **Revitalização de Rios: Orientação Técnica**. Projeto PLANÁGUA, Rio de Janeiro: SEMADS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2001.

SELLES, I. M. **A revitalização de bacias hidrográficas e sua influência na mitigação de inundações e na gestão sustentável de recursos hídricos**. Dissertação de Mestrado. Elmo Rodrigues da Silva (Orientador). UERJ, Rio de Janeiro, 2005.

SEWELL, G. **Administração e controle da qualidade ambiental**. Trad. SANTOS, G. M. São Paulo, EPU/CETESB, 1978.

SILVA, J. A. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo. Malheiros Editores, 1997.

SOUZA, M. L. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas**. RJ, Bertrand Brasil, 2002.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de Gestão Ambiental: fundamentos e prática**. Editora Riani Costa. 2000.

SPADOTTO, C. A. **Classificação de Impacto Ambiental**. Comitê de Meio Ambiente. Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2002.

SPÓSITO, E. S. **A vida nas cidades**. Série Repensando a Geografia. São Paulo. Contexto, 1994.

SPOSITO, Maria Encarnação B. **Capitalismo e urbanização**. 14 ed. São Paulo. Contexto, 2004.

_____. **Sobre o embate em torno das questões ambientais e sociais no urbano**. In.: Dilemas Urbano: Novas abordagens sobre a cidade. CARLOS, A. F. A.; LEMOS, A. I. G. (Orgs.). São Paulo. Contexto, p. 358-363, 2003.

SUGUIO, Kenitiro; BIGARELLA, Joao J. **Ambientes fluviais**. 7 ed, Florianópolis: UFSC, 1990.

SUREHMA/GTZ. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Secretaria do Meio Ambiente, Curitiba, 1992.

TUCCI, C. E. M. **Água Doce**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas/UFRGS, Porto Alegre, 1997, cap. 14.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; CORDEIRO NETTO, O. M. **Cenários da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a “visão mundial da água”**. Bahia Análise; Dados, Salvador, v. 13, n. especial, p. 357-370, 2003.

TUCCI, C. E. M. et. al. **Desenvolvimento urbano de baixo impacto: Planejamento e tecnologias verdes para a sustentabilidade das águas urbanas**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 17, nº 2. Abr/Jun 2012, 9-18.

TUCCI, C. E. M. **Drenagem Urbana**. Ciência e Cultura. Vol. 55, nº 4. São Paulo, 2003.

TUCCI, C. E. M. **Inundações urbanas**. In: TUCCI, E.M., PORTO, R. L. E BARROS, M. T. (Orgs.). Drenagem Urbana. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995, p. 15-36.

TUCCI, C. E. M. **Plano diretor de drenagem urbana: princípios e concepções**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, vol. 2, nº 2, p. 5-12, Jul/Dez, 1997.

TUCCI, C. E. M.; MELLER, A. **Regulação das águas pluviais urbanas**. Revista de Gestão de Água da América Latina, REGA. Vol. 4, nº 1, p. 75-89, jan./jun. 2007.

ULTRAMARI, C.; SANTOS, C. R. dos; DUTRA, C. M. **Meio ambiente urbano**. In: CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. P. R.; OLIVEIRA, J. A. P. de. Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós Rio-92. 2 ed. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental; Rio de Janeiro: Fundação Carlos Chagas, 2004.

VERDUM, R; MEDEIROS, R. M. V. **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental: legislação, elaboração e resultados**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2 ed. Porto Alegre, 1992.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo Studio Nobel. FAPESP: Lincoln Institute, 2001.

VILLAÇA, Flávio. **Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil**. In DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (Org.) O processo de urbanização no Brasil. São Paulo. Edusp, 2004.

VITTE, Antonio Carlos; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2007.

VOCABULÁRIO DE GEOGRAFIA URBANA. Instituto Pan Americano de Geografia e História. Rio de Janeiro, 1971.

XIMENES, Juliano. **Sustentabilidade, desenvolvimento e planejamento urbano**: Reconfiguração de margens fluviais em Belém (PA). Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR v. 8, nº 1. p. 27-44, 2006.

YIN, Robert k. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução: Ana Trorell. 3ª ed. Porto Alegre, Bookman Companhia Editora, 2005.

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS

ARRUDA, Ângelo. O primeiro plano diretor de Campo Grande e o papel do escritório Saturnino de Brito em 1939. Disponível em <http://vitruvius.es/revistas/read/minhacidade/02.019/2068> Acesso agosto 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html> Acesso novembro 2011.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA Resolução nº 302 de 20 de março de 2002. <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html> Acesso novembro 2011.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA Resolução nº 303 de 20 de março de 2002.

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html> Acesso novembro 2011.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA resolução nº 369 de 20 de março de 2002. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res36906.xml> Acesso novembro 2011.

_____. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. CNRH. Glossário de saneamento. Disponível em <http://www.cnrh.gov.br> Acesso agosto 2012.

_____. Constituição Federal de 05 de outubro de 1988. Art. 4, 182, 183 e 225. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm Acesso dezembro 2011.

_____. DECRETO FEDERAL 97.632/89. Disponível em
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm
Acesso em agosto 2012.

_____. Lei 10257/2001. Estatuto da Cidade. Disponível em
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm Acesso em junho 2011.

_____. Lei 9605/98. Lei dos Crimes Ambientais. Arts. 38 à 53. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm Acesso em janeiro 2012.

_____. Lei nº 6.766/79. Lei Lehmann. Disponível em
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm Acesso agosto 2011.

_____. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Planejamento urbano.**
Disponível em <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PlanelamentoUrbano/PlanoDiretorParticipativoSNPU2006.pdf> Acesso julho 2011.

_____. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Mapeamento de riscos em encosta e margens de rios.** Disponível em http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicacao/Livro_Mapeamento_Enconstas_Margens.pdf Acesso junho 2011.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação x Áreas de Risco:** O que uma coisa tem a ver com a outra. Disponível em

<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=publicacao.exibirTodasPublicacoes> Acesso junho 2011.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / Fundo Nacional do Meio Ambiente (MMA/FNMA). **Recuperação e Proteção de Nascentes e Áreas que Margeiam os Corpos D'Água**. Edital FNMA nº 02/2005. Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso maio 2005.

_____. Código Florestal Brasileiro – Lei nº 4771, DF: Congresso Federal, 1965. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm. Acesso junho 2011.

Campo Grande. Lei Orgânica do Município de Campo Grande de 1990. Disponível em <http://www.camara.ms.gov.br/?secao=lei-organica> Acesso, agosto 2011.

FARIAS, Talden. **Aplicabilidade do Código Florestal em zona urbana:** A questão das áreas de preservação permanente. Jus Navigandi, Teresina, ano 11, n. 1139, 14 ago. 2006. Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/8804>>. Acesso agosto 2011.

FENDRICH, Roberto; MALUCELLI, Francisco C. **Macro drenagem Urbana:** Canais abertos versus canais fechados. São Paulo. Disponível em http://www.200.144.189.97/phd/LeArq.aspx?id_arq=211 Acesso janeiro 2013.

FISRWG. **Stream Corridor Restoration:** Principles, Processes, and Practices. By the Federal Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG) (15 Federal Agencies of the US gov't). GPO Item No. 0120-A; SuDocs nº A 57.6/2: EN3/PT. 653, 1998. Disponível em [http://www.usda.gov/stream restoration](http://www.usda.gov/stream%20restoration) Acesso dezembro 2012.

GROSTEIN, Marta D.; TRAVASSOS, Luciana. **Questões de projeto em fundos de vale Urbanos:** Limites da engenharia hidráulica e serviços ambientais das várzeas. Disponível em www.arquitetura.ufc.br/professor/.../GT1-54-23-20070730093507.pdf Acesso janeiro 2013.

IBGE <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/> Acesso junho 2011.

IBGE

http://ibge.gov.br/home/estatistica/populcao/censo2010/tabelas_pdf/Brasil
Acesso junho 2011.

MARICATO, Ermínia. **As tragédias urbanas: Desconhecimento, ignorância ou cinismo?** Disponível em:

<http://carosamigos.terra.com.br/index/index.php/correio-caros-amigos/1353-as-tragedias-urbanas-desconhecimento-ignorancia-ou-cinismo>
Publicado em 17/01/2011. Acesso novembro 2011.

MARTINS, Maria Lúcia Refinetti. **Moradia e Mananciais: Tensão e diálogo na metrópole.** FAUUSP/FAPESP, São Paulo, 2006. Disponível em http://www.fau.usp.br/deprojeto/labhab/biblioteca/textos/martins_moradia-e-mananciais.pdf Acesso junho 2011.

PARKINSON, J. et. al. **Drenagem Urbana Sustentável no Brasil.**

Relatório Workshop. Coordenação: Escola de Engenharia de Goiás-GO, 2003. Disponível em http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/curso-gestao-do-terrimorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/drenagem_urbana_no_Brasil-workshop_relatorio081003.pdf Acesso março 2013.

ROMEIRO, A. R. **Economia ou economia da sustentabilidade?**

IE/UNICAMP nº 102, set. 2001. Disponível em: <http://cursa.ihmc.us/rid=1GM431YJX-G9XCVN-S9/economia%20ou%20economia%20da%20pol%C3%ADtica%20da%20sustentabilidade.pdf> Acesso janeiro 2012.

RUPPENTHAL, Eduardo L.; NIN, Cecília S.; RODRIGUES, Gilberto G. A Mata ciliar/cursos d'água é um sistema único? Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, p. 525-527, julho de 2007. Disponível em www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/525/446 Acesso dezembro 2012.

TUCCI, Carlos E. M. **Águas Urbanas.** Disponível em

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200007&script=sci_arttext Acesso janeiro 2012.

TUCCI, E. M. **Gestão das inundações urbanas.** Porto Alegre: UNESCO, Global Water Partnership, junho de 2005. Disponível em:

http://www.sedur.ba.gov.br/pemapes/pdf/material_tecnico/Manual_Gestao_Inundacoes_Urbanas_Tucci_2005.pdf Acesso dezembro 2012.

TUCCI, E. M. **Inundações Urbanas**. I SIBRADEN – Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais. Riscos Geoambientais Relacionados a Episódios Pluviais Intensos. Disponível em http://www.cfh.ufsc.br/~gedn/sibraden/SIBRADEN_ET3_TUCCI.pdf Acesso março 2012.

Uma impressionante renovação urbana em Seul. Disponível em <http://www.arquitetonico.ufsc.br/uma-impressionante-renovacao-urbana-em-seul> Acesso março 2013.