UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

VITOR ALFREDO DE REZENDE ALVES

RELAÇÃO CIDADE-CURSO DE ÁGUA: a canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO)

Catalão (GO)
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE GEOGRAFIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

[X] Dissertação [ ] Tese

2. Nome completo do autor

VITOR ALFREDO DE REZENDE ALVES

3. Título do trabalho

RELAÇÃO CIDADE - CURSO DE ÁGUA: A Canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO)

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [ ] NÃO[1]

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:
a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);
b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.
O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.
Casos de embargo:
- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.

Documento assinado eletronicamente por **Paulo Henrique Kingma Orlando**, **Professor do Magistério Superior**, em 25/06/2020, às 14:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **VITOR ALFREDO DE REZENDE ALVES**, **Discente**, em 25/06/2020, às 15:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1402627** e o código CRC **380F9A86**.

Referência: Processo nº 23070.011148/2020-01 SEI nº 1402627

VITOR ALFREDO DE REZENDE ALVES

RELAÇÃO CIDADE-CURSO DE ÁGUA: a canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Geografia, da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Linha de Pesquisa: Estudos Ambientais

Orientador: Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando

Catalão (GO)

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Alves, Vitor Alfredo de Rezende
RELAÇÃO CIDADE-CURSO DE ÁGUA [manuscrito] : a canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO) / Vitor Alfredo de Rezende Alves. - 2020.
120 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Catalão, 2020.
Bibliografia.

1. Sociedade-Natureza. 2. Cidade-Curso de água. 3. Canalização. 4. Geografia. 5. Planejamento. I. Orlando, Paulo Henrique Kingma, orient. II. Título.

CDU 911

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE GEOGRAFIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº **181** da Sessão Pública de Defesa de Dissertação de **VITOR ALFREDO DE REZENDE ALVES**, que confere o título de **Mestre em Geografia**, na área de concentração em **Geografia e Ordenamento do Território**.

Observações: Banca Examinadora de Defesa Pública de Dissertação realizada em conformidade com a Portaria da CAPES n. 36, de 19 de março de 2020, de acordo com seu Artigo 2º:

Art. 2º - A suspensão de que trata esta Portaria não afasta a possibilidade de defesas de tese utilizando tecnologias de comunicação à distância, quando admissíveis pelo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, nos termos da regulamentação do Ministério da Educação.

Aos **vinte e seis dias do mês de maio de dois mil e vinte**, a partir das **14h**, na Coordenação do PPGGC/UFCAT-UFG do Instituto de Geografia/UFCAT, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **"RELAÇÃO CIDADE - CURSO DE ÁGUA: A Canalização do Ribeirão Pirapitinga na Cidade de Catalão (GO)"**. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor **Paulo Henrique Kingma Orlando** (Geografia - UFCAT-UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor **Cláudio Antonio Di Mauro** (Geografia - UFU), membro titular externo; Professor Doutor **João Donizete Lima** (Geografia - UFCAT-UFG) , membro titular interno (participação dos membros interno e externo através de videoconferência, pelo aplicativo Google Meet). Durante a arguição os membros da banca **fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo(a) Professor Doutor Paulo Henrique Kingma Orlando, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos vinte e seis dias do mês de maio de dois mil e vinte às 16h30min.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

RELAÇÃO CIDADE - CURSO DE ÁGUA: A Canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO)

Documento assinado eletronicamente por **Paulo Henrique Kingma Orlando**, **Orientador**, em 26/05/2020, às 16:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **João Donizete Lima**, **Professor do Magistério Superior**, em 26/05/2020, às 16:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Cláudio Antonio Di Mauro**, **Usuário Externo**, em 26/05/2020, às 21:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1347395** e o código CRC **D28AC4AE**.

TERMO DE APROVAÇÃO

VITOR ALFREDO DE REZENDE ALVES

RELAÇÃO CIDADE-CURSO DE ÁGUA: a canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Geografia, da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Data de aprovação: 26 de maio de 2020.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando
UFG/Regional Catalão (Orientador)

_____

Prof. Dr. João Donizete Lima
UFG/Regional Catalão (Membro Interno)

_____

Prof. Dr. Cláudio Antonio di Mauro
UFU (Membro Externo)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, porque a ti dou graças, pela minha vida, por me manter na direção do respeito e do amor ao próximo;

À toda minha família, em especial a você mãe (Vilma), minha avó Tereza e meu avô Waldez (*in memoriam*), minha base maior de caráter, de amor e acolhimento, que a mim nada deixou faltar;

Aos amigos que me acompanharam durante o mestrado, em especial a vocês Uliane e Renato, pelos momentos de conversas, ajuda, amizade, parceria e aprendizado;

Ao professor Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando pela orientação e apoio, e em seu nome agradecer a todos os professores, técnicos administrativos, serviços de limpeza, cozinheiras, segurança, enfim, a todos da recém criada Universidade Federal de Catalão (da qual tenho orgulho de vê-la sendo criada após a luta de tantos), em especial aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia;

Aos professores Laurindo Elias Pedrosa e Gilmar Alves de Avelar pelo fornecimento de materiais e auxílio ao longo da pesquisa;

Aos amigos do Laboratório de Climatologia da UFCAT pela disponibilização dos dados pluviométricos;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio durante a pesquisa;

Ao povo brasileiro, que sustenta a universidade pública, gratuita e de qualidade;

Enfim, a todos vocês que de alguma forma contribuíram e fizeram parte da minha formação enquanto ser humano durante esses 2 anos de mestrado. Agradeço por estar me construindo a partir da influência de cada um.

“O mundo, que hoje é natural ou social e amanhã será ambos.”

(Boaventura de Sousa Santos, 1988).

RESUMO

A sociedade ocidental moderna tem se estruturado a partir de uma visão fragmentária de mundo, e isso tem permeado as práticas espaciais desde então. Esse movimento tem reflexos na relação das cidades com os cursos de água, produzindo uma maneira de apropriação contraditória, que demonstra a ideia de dominação da natureza com a adequação à dinâmica da cidade, sendo a canalização dos cursos de água a forma espacial que exprime tal visão. É o caso do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO), que teve 3.323 metros lineares canalizados dentro da cidade. Assim, o objetivo do trabalho é analisar a relação cidade-curso de água, a partir das múltiplas determinações e consequências da canalização de cursos de água, com ênfase a canalização do Ribeirão Pirapitinga, na cidade de Catalão (GO), como um exemplo prático desse processo de fragmentação na relação sociedade-natureza. No primeiro capítulo serão apresentados aspectos relacionados a relação sociedade-natureza, com enfoque na relação cidade-curso de água, tendo por base a prática da canalização, com suas múltiplas determinações e consequências. No segundo capítulo será momento de abordar o objeto de estudo específico, ou seja, a relação cidade-curso de água em Catalão (GO). Por fim, o terceiro capítulo, tem o intuito de contemplar proposições para uma outra forma de relação das cidades com os cursos de água.

Palavras-Chave: Sociedade-Natureza. Cidade-Curso de água. Canalização. Geografia. Planejamento.

ABSTRACT

The modern western society has been structured around a fragmentary world view, and that has permeated the spatial practices ever since. This movement has reflections in the relationship between cities and watercourse, producing a way of contradictory appropriation, that demonstrates the idea of nature domination with the adequacy to the dynamic of the city, the canalization of watercourses being the spatial form that express such view. It is the case of Ribeirão Pirapitinga in Catalão (GO), which had 3.323 linear meters channeled within the city. Thus, the aim of this study is to analyze the city-watercourse relationship, from the multiple determinations and consequences of watercourse canalization, emphasizing the Ribeirão Pirapitinga canalization, in Catalão City, as a practical example of this fragmentation process in the society-nature relationship. In the first chapter, aspects related to society-nature relationship will be presented, focusing on the city-watercourse relationship, based on the practice of canalization, with its multiple determinations and consequences. In the second chapter, it will be time to approach the specific study object, that is, the city-watercourse relationship in Catalão (GO). Finally, the third chapter, intends to contemplate proposals for another form of relationship between cities and watercourses.

Keywords: Society-Nature. City-Watercourse. Canalization. Geography. Planning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....10
2 RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA: canalização de cursos de água.....13
2.1 A visão de mundo fragmentária.....13
2.2 A relação cidade-curso de água.....22
2.2.1 Espaço urbano: o processo de urbanização.....23
2.2.2 Expansão urbana e especulação imobiliária.....28
2.2.3 Dinâmica dos cursos de água.....30
2.2.4 Impactos e consequências da urbanização: cidade x curso de água.....33
2.3 Canalização de cursos de água.....40
2.3.1 O planejamento de base higienista.....40
2.3.2 Canalização de cursos de água.....43
2.3.3 Impactos e consequências da canalização.....46
2.3.4 A canalização como objeto técnico: a lógica da especulação e lógica do carro.....52
2.3.5 Para além do objeto técnico: a canalização como síntese de múltiplas determinações.....55
3 RELAÇÃO CIDADE-CURSO DE ÁGUA EM CATALÃO (GO): **a canalização do Ribeirão Pirapitinga**.....57
3.1 A Formação Espacial de Catalão e relação com o Ribeirão Pirapitinga.....57
3.1.1 Características gerais da cidade de Catalão (GO).....58
3.1.2 A Formação Espacial de Catalão.....60
3.1.3 Expansão urbana de Catalão.....63
3.1.4 A dinâmica do Ribeirão Pirapitinga e os impactos da apropriação pela cidade.....66
3.2 A canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão.....69
3.2.1 As canalizações do Ribeirão Pirapitinga.....70
3.2.2 Impactos e consequências da canalização do Ribeirão Pirapitinga.....77
3.2.3 As múltiplas determinações da canalização do Ribeirão Pirapitinga.....83
4 GEOGRAFIA E PLANEJAMENTO INTEGRADO: alternativas à canalização de cursos de água.....85
4.1 As fragmentações da Geografia: a dicotomia teoria x prática.....86
4.2 Geografia e planejamento.....91
4.3 Espaço integrado: por um planejamento urbano-ambiental, integrado e autonomista.....96
4.4 Cidade-curso de água: as alternativas à canalização.....99

4.5 Alternativas à canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO).....106

Considerações Finais.....110

REFERÊNCIAS.....113

1 INTRODUÇÃO

As práticas espaciais, isto é, um conjunto de ações historicamente realizadas no espaço, partem da concepção de visão de mundo sobre a realidade. Assim, a visão de mundo constitui o motor de organização das sociedades nas suas práticas espaciais, que são mutáveis, a partir de avanço do conhecimento e da técnica. Dessa maneira, cada grupo desenvolve uma concepção de sociedade, de natureza, de certo e errado.

A sociedade ocidental moderna, tem se estruturado a partir de um paradigma que é marcadamente fragmentário, e isso tem permeado as práticas espaciais desde então. O *locus* dessa sociedade, a cidade, desenvolveu-se sob essa noção, insustentável na relação homem-homem e sociedade-natureza. A lógica de relação sociedade-natureza efetivada gera consequências sociais e ambientais, dentre elas, a maneira pela qual se dá a apropriação dos cursos de água urbanos. A poluição, as inundações e a necessidade de adequação ao crescimento urbano fazem com que eles sejam tradicionalmente canalizados e retificados.

Os cursos de água em áreas urbanas são elementos que devem receber fundamental cuidado no planejamento urbano-ambiental das cidades, tanto pela importância nos seus diferentes usos, quanto pelos impactos que intervenções inadequadas podem gerar, como inundações e poluição. O avanço da cidade sobre os mananciais altera seu equilíbrio dinâmico, e há consequências nessas ações.

Geralmente, os cursos d'água passam a ser vistos como problema, e a medida adotada para resolvê-lo ainda é a canalização. Isto porque em pleno século XXI, já há lugares que fazem o caminho inverso por atestarem sua inviabilidade a médio e longo prazo, no Brasil e em outras partes do mundo, no entanto, permanece a insistência numa prática já entendida como ultrapassada e ineficiente. É o caso do que ocorreu no Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO), que teve 3.323 metros lineares canalizados dentro da cidade, divididos em três grandes fases de canalização: a primeira em 1978, a segunda em 2002 e a terceira em 2019.

A temática geral tem suscitado trabalhos em todo o Brasil, como Santos e Pinheiro (2002), Tucci (2003), Silva et. al. (2016) e Seabra (1977), entre outros. Pesquisas que indicam a relação do processo de urbanização com o problema da inundação, além de destacar o caráter paliativo da canalização. Em Catalão (GO), embora haja trabalhos que versam sobre as inundações como Viana e Orlando (2016), e outros diversos trabalhos que tratam dos impactos ambientais na área urbana, como Oliveira et. al. (2005), Pedrosa et. al. (2005) e Alves (2010), ainda há pouca referência à questão da canalização do Ribeirão Pirapitinga, especificamente.

O que ocorre é que se trata de uma solução paliativa que legitima a contradição na relação cidade-curso de água. A canalização não suporta a vazão de água em períodos de maior índice pluviométrico. Com a impermeabilização das áreas circundantes pressionada pela abrupta expansão urbana e retificação dos meandros as inundações se acentuam, sobretudo, a jusante da obra. Tal lógica de relação sociedade-natureza e, portanto, de apropriação do curso de água e sua "domesticação" por obras de engenharia tem se mostrado fragmentária e contraditória.

Desse modo, objetiva-se no presente trabalho analisar a relação cidade-curso de água, com destaque para as múltiplas determinações e consequências da canalização de cursos de água, tomando a canalização do Ribeirão Pirapitinga, na cidade de Catalão (GO), como um exemplo prático desse processo de fragmentação na relação sociedade-natureza.

A estruturação teórico-metodológica do trabalho está baseada em três principais autores: Duarte (2007), Netto (2011) e Santos (2014). De Duarte (2007) utiliza-se a noção de planejamento enquanto diagnóstico, prognóstico e proposta. De Santos (2014) a proposição do estudo do espaço a partir da estrutura, forma, processo e função, sob o ponto de vista da totalidade. De Netto (2011) por sua vez, foram retirados alguns conceitos presentes no método de Marx, com relação a essência e aparência do real, entendendo-o como síntese de múltiplas determinações.

Parte-se assim, de um objeto factual (forma), que é a canalização, que é como o objeto de estudo se apresenta (aparência), por meio desse se faz o diagnóstico da área, de modo que é "[...] pelo real e pelo concreto que aparecem como dados; pela análise, um e outro elementos são abstraídos e, progressivamente, com o avanço da análise, chega-se a conceitos, a abstrações que remetem a determinações as mais simples. " (NETTO, 2011, p. 42). Assim, pode-se descortinar os componentes de sua essência, o processo e a função, a partir deles é possível avaliar a dinâmica e produzir um prognóstico, depois uma proposta.

Leva-se em conta ainda, que uma lógica delineia essa organização espacial, que provém da estrutura, é a lógica que produz o objeto. O espaço é produto de um processo histórico de relação sociedade-natureza. A ideia é extrair do objeto suas determinações para além da aparência, entendendo dinâmicas diferentes, que se inter-relacionam e precisam ser consideradas sob o aspecto da totalidade.

O trabalho parte de um conjunto de preocupações. A observação da canalização do Ribeirão Pirapitinga e as inundações frequentes foram o alerta. Dessa situação cotidiana surge o interesse em entender o motivo pelo qual a relação de Catalão com o Ribeirão Pirapitinga se deu de tal maneira. Por que um curso de água é canalizado? Quais determinações podem estar

por trás? Nesse sentido, o trabalho se estruturou numa busca por encontrar elementos que constituem essa forma espacial, os processos de relação sociedade-natureza, a apropriação dos cursos de água.

A canalização do Ribeirão Pirapitinga, embora seja o objeto factual que desperta o interesse por esse conjunto de desdobramentos (a relação cidade-curso de água e sociedade-natureza), não constitui como objeto geral da pesquisa e sim um exemplo prático de como se dá a relação cidade-curso de água numa visão de mundo onde a lógica de relação sociedade-natureza é fragmentada.

Existem também preocupações de ordem epistemológicas relacionadas a Geografia, que permeiam a discussão proposta, porque muito embora a ciência geográfica seja uma ciência da relação em sua essência, ela possui uma profunda fragmentação interna. Desse modo, busca-se também tocar em antigos e recorrentes debates no que se refere a dicotomia Geografia Física-Humana, bem como na dicotomia teoria-prática.

A partir desse conjunto de premissas, o trabalho foi estruturado em três capítulos. No primeiro capítulo serão apresentados aspectos relacionados a relação sociedade-natureza e como esse processo se tornou fragmentário, para, posteriormente, enfocar na relação cidade-curso de água, tendo por base a prática da canalização, com suas múltiplas determinações e consequências. Esse primeiro capítulo tem como objetivo construir as bases teóricas da compreensão de como se dá a relação das cidades com os cursos de água.

No segundo capítulo será momento de tratar do objeto de estudo específico, ou seja, a relação cidade-curso d'água em Catalão. Para isso buscar-se-á analisar a formação espacial do município relativa à expansão urbana e à dinâmica do Ribeirão Pirapitinga, curso de água que corta a cidade, alvo de inúmeras intervenções e impactos negativos gerados pelo crescimento da cidade, pretendendo assim compreender as implicações dessa relação que gerou a canalização.

O terceiro capítulo, por sua vez, tem o intuito de contemplar proposições para uma outra forma de relação das cidades com os cursos de água. Para tal, será discutido o papel da Geografia no planejamento, a partir disso trazer a concepção da análise espacial que nos acompanha, como relação sociedade-natureza, numa preocupação teórico-prática, e assim, destacar a opção por um planejamento integrado. Como produto do avanço em tais discussões propor alternativas para pensar a relação cidade-curso de água, e especificamente a relação de Catalão com o Ribeirão Pirapitinga.

2 RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA: canalização de cursos de água

A relação sociedade-natureza é um processo espacial histórico moldado ao longo dos anos, de diferentes formas segundo cada formação espacial, sobretudo, a partir da visão de mundo de cada sociedade. Os espaços urbanos são o *locus* mais acirrado dessa relação, tendo como um dos aspectos contraditórios a relação cidade-cursos d'água, aqui analisados a partir de uma forma espacial que sintetiza a concepção majoritária de natureza na sociedade ocidental: a canalização de rios e córregos. Este capítulo tem como objetivo analisar a relação sociedade-natureza para entender os processos que fomentaram essa prática sobre os cursos d'água nos espaços urbanos.

O capítulo será dividido em três tópicos: o primeiro trata da visão de mundo que vem se constituindo na sociedade desde o século XVI, e de como esse processo influencia a concepção de realidade social, além dos seus reflexos na ciência. No segundo tópico buscar-se-á tratar da relação cidade-curso de água, na perspectiva de entender como os processos de organização dos espaços urbanos têm se apropriado dos cursos de água e as consequências dessas ações. Para isso buscou-se compreender a dinâmica dos cursos de água e a dinâmica de urbanização e expansão urbana. O terceiro discute as canalizações dos cursos de água, as características e os impactos dessa medida, entendida como produto da relação cidade-curso de água quando se dá de maneira fragmentada.

2.1 A visão de mundo fragmentária

Para entender a maneira como as cidades se relacionam com os cursos de água atualmente e, portanto, o padrão de relação sociedade-natureza que é efetivado, torna-se necessário uma análise da concepção de mundo que orienta tal relação. O quadro atual é de fragmentação e dicotomia sociedade *versus* natureza, baseado no entendimento social que vem se desenhando desde o século XVI.

A sociedade se desenvolve a partir de uma relação com a natureza. É dessa relação, de produção e reprodução que a sociedade vem se modificando e modificando o espaço ao longo da história. É da transformação de uma primeira natureza da qual se retira o necessário para a sobrevivência, do ar que respiramos à água que bebemos, até artigos de alimentação, vestuário, materiais de construção entre outros, e assim, constrói-se ferramentas, ergue-se cidades, produz-se a segunda natureza. Segundo Casseti (1991),

> [...] a "primeira natureza" é entendida como aquela que precede a história humana [...] com o aparecimento do homem, em algum momento do pleistoceno, a evolução das forças produtivas vai respondendo pelo avanço na forma de apropriação e transformação da "primeira natureza", criando a "segunda natureza" [...] (CASSETI, 1991, p. 12, grifos do autor).

Embora seja constituinte da natureza, o homem se diferencia dos demais seres pelo processo do trabalho. É através do trabalho que o ser humano entra em relação e transforma os outros componentes da natureza, desenvolvendo-se a partir de tal. Como assinala Casseti (1991),

> [...] a relação homem-natureza é um processo de produção de mercadoria ou de produção da natureza. Portanto, o homem não é apenas um habitante da natureza, ele se apropria e transforma as riquezas da natureza em meios de civilização histórica para a sociedade. (CASSETI, 1991, p. 14).

Desde tempos pretéritos se constituiu diferentes formas de relação sociedade-natureza nas sociedades pré-históricas, passando pelo Egito Antigo, o Império Romano, a Inglaterra da Revolução Industrial, até o período atual. Na história humana, as sociedades têm se estruturado de diferentes maneiras no tempo e no espaço. As formas de conceber essa relação foram mudando ao longo dos anos a medida em que a humanidade evoluía, com o avanço da técnica, ou seja, da capacidade de intervenção.

Quanto a essa questão pode-se definir, ainda de maneira ampla, dois momentos: o período natural e os períodos técnicos (SANTOS, 2006). Essa diferenciação está relacionada ao nível de intervenção que poderia ser feito, identificando uma relação mais próxima e menos predatória no período natural, já que as próprias condições de ferramentas não permitiam uma intervenção mais profunda, e a partir dos meios técnicos um aprofundamento cada vez maior da capacidade de apropriação.

É no século XVI, no Renascimento, que surgem as bases da transformação desses dois períodos, rompendo paulatinamente com o meio natural até a efetivação do meio técnico na Revolução Industrial. O conjunto dessas mudanças vai constituir o paradigma da sociedade ocidental moderna. Mudou-se a organização da sociedade, alterando as dimensões político-ideológico, social, econômica e científica. Do ponto de vista econômico alterou-se o próprio modo de produção, na passagem do feudalismo para o capitalismo. O surgimento do liberalismo, do individualismo, da meritocracia marcou o posicionamento político-ideológico, assim com as inovações tecnológicas, o meio científico. Do ponto de vista social o próprio modo de vida foi transformado.

O modo de apropriação está diretamente relacionado à concepção de natureza, ou seja, em como as sociedades enxergam o ambiente no qual habitam e os os recursos que ele dispõe, e é esse entendimento que define a maneira de agir. Diante dessa premissa, convém então traçar uma periodização relativa à dois momentos: a visão de mundo pré-moderna e a visão de mundo da modernidade.

> [...] Antes de 1500, a visão do mundo dominante na Europa, assim como na maioria das outras civilizações, era orgânica. As pessoas viviam em comunidades pequenas e coesas, e vivenciavam a natureza em termos de relações orgânicas, caracterizadas pela interdependência dos fenômenos espirituais e materiais e pela subordinação das necessidades individuais às da comunidade [...] (CAPRA, 1982, p. 39).

Nesse período pré-industrial, o contato com a natureza era direto, e grande parte da população era rural, essa proximidade concebia a natureza não somente como provedora da sobrevivência, mas havia de fato uma sagração da natureza, parte da divindade, que tanto era adorada como temida, já que a dependência da sociedade em relação ao ritmo da natureza era maior. As próprias pesquisas científicas buscavam à sua maneira uma interpretação "religiosa" da natureza.

> [...] na visão primitiva, a terra não é algo que pode ser dividido em partes e vendida como lotes. A terra não é uma parte do espaço existindo dentro de um sistema maior. Pelo contrário, ela é vista em termos de relações sociais. As pessoas, como uma parte da natureza, estão intimamente ligadas à terra. Pertencer a um território ou a um lugar é um conceito social que exige, primeiramente e antes de tudo, pertencer a uma unidade social. A terra, por si mesma, está em poder do grupo como um todo. Não é privativamente dividida nem possuída. Além disto, ela é viva como os espíritos e a história das pessoas, e os lugares sobre ela são sagrados. (SACK apud SMITH, 1988, p. 112).

Para a utilização maciça da natureza tal como é realizada hoje, atividade agropecuária intensiva, mineração predatória, fábricas liberando grandes quantidades de gases de efeito estufa, crescimento da urbanização, era necessário romper com essa visão de homem como parte da natureza, reduzindo assim a preponderância desta sobre os homens. A constituição da modernidade foi um engenhoso projeto de séculos que permitiu mudar a concepção de mundo da sociedade. O conhecimento científico passa a questionar certezas tidas como absolutas e se perguntar sobre o mundo. Diversos pensadores (apresentados a seguir) questionaram e fizeram descobertas que, paulatinamente, contestavam as concepções precedentes.

Essa revolução se inicia com Nicolau Copérnico (1473-1543), ao dizer que a Terra gira em torno do sol, ao contrário do que se acreditava antes. Copérnico abalou uma das mais fortes e arraigadas concepções de mundo de sua época e que perdurou ainda por bastante tempo, substituindo a visão teocêntrica por uma antropocêntrica, colocando agora o homem no centro do universo (BATISTELA; BONETI, 2008).

Mas, o marco da mudança na concepção de natureza deve ser buscado na obra de Francis Bacon (1561-1626). Casseti (2009) destaca a obra de Bacon como uma das bases do pensamento moderno, na qual se passa a entender que "[...] a natureza não é objeto passivo, mas matéria que resiste à nossa consideração e que, portanto, necessita ser dominada e submetida [...]" (CASSETI, 2009, p. 11). Tanto Casseti (2009) quanto Smith (1988) destacam a ótica de dominação da natureza na obra de Bacon. Para o primeiro (Ibidem, p. 24) "[...] o princípio baconiano de 'conhecer a natureza para dominá-la', induz, ideologicamente, ao entendimento de uma natureza 'hostil', o que legitima a apropriação intensiva [...]".

Compreende-se que foi necessário primeiro romper com a visão de natureza sagrada, impositiva, para que conhecer e dominar se tornassem premissas básicas. Quanto mais se conhece menos se tem medo, havendo maior capacidade de intervenção. A própria abordagem contemplativa da ciência se altera "[...] a partir de Bacon, o objetivo da ciência passou a ser aquele conhecimento que pode ser usado para dominar e controlar a natureza [...]" (CAPRA, 1982, p. 42).

Mas esse movimento ainda era incipiente. É em René Descartes (1596-1650) e Isaac Newton (1643-1727) o ponto de mudança. Descartes rejeitou todo conhecimento tradicional, e almejava a criação de um método novo para conduzir a razão. Ele passa a duvidar de tudo, até chegar a única certeza: o pensar (CAPRA, 1982).

Para Batistela e Boneti (2008, p. 1103), Descartes "[...] estabelece, primeiramente, uma distinção básica quanto à essência do ser humano (e da realidade); a distinção mente/corpo, *res cogitans/res extensa* [...]". A separação corpo/mente abre caminho para a dualidade no pensamento, ao perder a noção de integralidade do próprio corpo humano, tudo poderia ser separado, a partir daí os constituintes da realidade se tornam fragmentados. É nesse momento que a ideia de totalidade é rompida, a partir de Descartes tornou-se convencional separar coisas e estudar as partes isoladas.

> [...] Para Descartes, o universo material era uma máquina, nada além de uma máquina. Não havia propósito, vida ou espiritualidade na matéria. A natureza funcionava de acordo com leis mecânicas, e tudo no mundo material podia ser

> explicado em função da organização e do movimento de suas partes [...] (CAPRA, 1982, p. 46).

Se o corpo e o próprio universo são máquinas, a ideia era de que bastava "desmontá-los" para entender. Em outras palavras, divide-se a realidade para conhecer cada um dos seus mínimos detalhes individualizados, na ilusão de que após serem juntos novamente darão a verdade do conhecimento total do objeto. Assim, para Capra (1982) o pensamento de Descartes compartilhava a ideia de dominação e controle da natureza de Francis Bacon.

> [...] passou-se, assim, gradativamente, à compreensão de que há uma subjetividade racional cognoscente no humano e uma objetividade material cognoscível que é o mundo; a primeira instância independente, superior, conhecedora e ativa e a segunda, também independente, mas inferior, cognoscível e passiva. Há um mundo que existe objetivamente que eu posso conhecer, transformar e subjugar: eis o que pensa um típico homem moderno. (BATISTELA; BONETI, 2008, p. 1104).

Mas, ainda que a compreensão de Descartes se desse a partir do entendimento de uma realidade dual, o conhecimento das leis que regiam essa realidade mecânica ainda era reduzido. É Isaac Newton que consegue desvelar de maneira mais ampla as leis do mundo físico. "[...] O universo newtoniano era, de fato, um gigantesco sistema mecânico que funcionava de acordo com leis matemáticas exatas". (CAPRA, 1982, p. 49). O mundo de Newton era o mundo máquina, assentado em um espaço e um tempo separados, absoluto, *a priori* da matéria.

Estava se constituído aquele que seria o paradigma da modernidade, o nascimento do paradigma Newtoniano-Cartesiano, o mundo mecânico. Essa forma de enxergar o mundo foi deveras importante para o desenvolvimento da sociedade. Ao se desprender do peso das explicações teocêntricas produziu-se a partir do Renascimento, talvez o maior período de descobertas da história, pautadas no racionalismo, no conhecimento científico. Mas ouve um preço. Batistela e Boneti (2008) sintetizam:

> [...] avançamos na compreensão quantificável da natureza, mas perdemos, pari passo, a capacidade de vislumbrar a essência do real. Ou seja, identificamos, com o desenvolvimento tecnocientífico moderno, exaustivamente, os infinitesimais substratos materiais da realidade, mas perdemos, em proporção direta, a capacidade de apreensão do significado dessa realidade. (BATISTELA; BONETI, 2008, p. 1102).

Ocorre que na visão de mundo mecânica se produziu a ideia de que quanto mais se separa a realidade em seus elementos constituintes "melhor" é a explicação dos fenômenos.

Assim nasce o entendimento social sobre os vários aspectos da vida de forma fragmentada. Ou seja, o mesmo método que reduz a realidade em partes e "facilitou" pesquisas, contaminou as concepções da sociedade.

Esse novo entendimento ultrapassa o ponto de vista metodológico e opõe os constituintes da realidade, subdividindo a própria noção do real, do ser, e de relação desse ser com a natureza. Separa-se sujeito e objeto, separa-se sociedade e natureza. Toda sociedade foi influenciada por essa visão de mundo. Como aponta Sposito (2004) tal prática "[...] cristalizou-se na prática cotidiana de uma infinidade de pessoas que se dedicam à produção e à análise do conhecimento cientifico". (SPOSITO, 2004, p. 31). Como tal, ela também se torna fetiche, se auto sustenta.

A partir de tal transformação, ocorre a consolidação e radicalização da ótica de visão de natureza de Bacon. Como frisa Casseti (2008, p. 38) "[...] nesse momento, com a sistematização do conhecimento científico, a natureza assume uma característica própria de externalização, fundamentada na afirmação do poder humano sobre a natureza [...]". Desse modo se "retira" o homem da natureza, essa passa a ser apenas algo externo, e algo que pode utilizado aos desejos do primeiro. A natureza como parte dessa visão de mundo também se tornou mecânica, a partir de tal ótica, descobrir suas leis é adquirir preponderância sobre ela. A natureza máquina é desmontável, conhecível, apropriável.

É necessário entender também que o período não mudou somente o modo de pensar, foi a base para mudar o próprio modo de produção. O sistema capitalista nascente não podia sobreviver na lógica precedente, era necessário promover o culto à dominação, ao individualismo, a apropriação.

> [...] a proposta de natureza externalizada se constitui no argumento ideológico utilizado pelo sistema de produção capitalista que tem por objetivo legitimar a apropriação intensiva e extensiva da natureza pelos detentores dos meios de produção. Assim, além de legitimar a apropriação privada da natureza, ainda se constitui em argumento de alienação, indispensável à manutenção do antagonismo de classes sociais e consequentes impactos ambientais, tido como preço do desenvolvimento. (CASSETI, 2009, p. 38).

É semelhante também a visão de mundo de Fausto na obra de Goethe (1749-1832). No livro de 1808, após sua desilusão o herói (Fausto) passa a ver a natureza como apropriável, passa a ser um conquistador, um símbolo do individualismo e da cobiça nascente. Com a natureza externalizada é que Fausto poderia surgir.

> [...] Fausto tornou-se o símbolo do excesso, da insatisfação e do inconformismo humano diante de sua "submissão" frente à magnitude das forças da natureza. Representa o protótipo do homem moderno e de sua sociedade a quem promete aventura, poder, alegria, crescimento, autotransformação e transformação das coisas ao redor – mas ao mesmo tempo ameaça destruir tudo o que temos, tudo o que sabemos, tudo o que somos. (CASSETI, 2009, p. 14).

A visão de mundo fragmentária separou e dicotomizou a relação sociedade-natureza, a tornou sociedade x natureza. Sendo externa, ela podia ser apropriada a qualquer custo, afinal o homem, a sociedade como um todo, não são mais natureza. Constituiu-se, assim, mais do que dualidades, verdadeiras dicotomias: sociedade *versus* natureza, o homem-sujeito *versus* a natureza-objeto (GONÇALVES, 2016). Sob a nova ótica,

> [...] a inteligibilidade mecânica (como já pregava Galileu e como "comprovará" Newton) é que perpassa a realidade natural, e então, a natureza não sofre, não pensa, não tem sensibilidade e sentimentos e não se manifesta. Essa verdade prescreve a subordinação de toda realidade às determinações da vontade humana [...] (BATISTELA; BONETI, 2008, p. 1104).

A maneira como a dominação da natureza passou a realizar-se, como em Fausto, só foi possível com a efetivação dessa visão de mundo. Era necessário dissociar para dominar. Com o homem "racional" "[...] a cisão corpo e alma têm por fim a dominação da natureza interna do homem como forma de dominação da natureza externa" (CASSETI, 2009, p. 9). Ou seja, ao se "racionalizar", o homem, enquanto sociedade, teria as condições de intervir na natureza frente a interesses de parte deles.

Com a natureza dessacralizada toda porção de terra passa a ser entendida como campo para o empreendimento e exploração. A natureza agora precisa ser controlada, servindo aos interesses da sociedade que busca se desenvolver. "Tal fato encoraja o processo de ocupação de espaços até então desconhecidos, motivando diagnóstico dos recursos disponíveis pelas diferentes áreas do conhecimento científico." (CASSETI, 2009, p. 24).

Nesse sentido que o conhecimento científico se torna meio para expandir de forma exponencial os ganhos a partir da apropriação da natureza. Com o princípio de "[...] promover o desenvolvimento do 'conhecimento' sobre a natureza para atender os interesses econômicos vigentes e o de 'dominação' como forma de se legitimar a apropriação e utilização intensiva da natureza [...]" (CASSETI, 2009, p. 22).

Como aponta Santos (1988, p. 5) "[...] as relações do Homem com a Natureza passam por uma reviravolta, graças aos formidáveis meios colocados à disposição do primeiro". Se

configurou, desse modo, uma lógica imediatista, as consequências para o futuro não importavam, desde que o lucro (para alguns) fosse realizável. É assim que segundo Casseti (2009, p. 64) tanto "[...] em face da natureza, como em face da sociedade, o modo atual de produção só leva em conta o êxito inicial e mais palpável [...]".

Esse novo modo de enxergar o mundo estabeleceu, então, uma ideia de desenvolvimento que se deu de maneira insustentável. "Senhor do mundo, patrão da Natureza, o homem se utiliza do saber científico e das invenções tecnológicas sem aquele senso de medida que caracterizara as suas primeiras relações com o entorno natural. O resultado, estamos vendo, é dramático. " (SANTOS, 1988, p. 16).

Com a dessacralização da natureza, a incidência do impacto humano sobre ela (agora vista como um bem explorável e objeto de dominação) se acentuou, mas esse é um processo histórico. Para a dominação se tornar cada vez mais efetiva, somente a lógica da estrutura não bastava, era necessário que se criassem formas espaciais, todo um processo de conformação, e funções específicas que garantissem sua manutenção. O aprimoramento da técnica é o meio pelo qual se expande exponencialmente a capacidade humana de intervenção. A partir desta a produção do espaço possibilita à sociedade um controle mais efetivo, o que permite ações mais intensas, extensas, em maior quantidade e menor tempo. Para Santos (2006),

> [...] a principal forma de relação entre o homem e a natureza, ou melhor, entre o homem e o meio, é dada pela técnica. As técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço [...] (SANTOS, 2006, p. 16).

Na antiguidade já poderia se falar em técnica, mas não em meio técnico. Se as rústicas ferramentas eram técnicas elementares de relação com a natureza, a própria dependência do homem em relação a ela era maior, afinal "[...] quanto maior o avanço científico-tecnológico de um povo, menores as imposições do meio natural e maiores as transformações acontecidas, o que implica o próprio comportamento ambiental" (CASSETI, 1991, p. 19-20).

Pelo advento da Revolução Industrial, a técnica se mistura à produção, adquire-se maior capacidade de intervenção, constrói as bases do surgimento de um meio técnico: técnica e ciência se aliam. O avanço da técnica maximiza a capacidade humana, e consequentemente, a produção, rompendo inclusive com a própria rotina no ato de produzir, ou seja, interferindo no até ali tempo lento e instaurando o tempo rápido que a definiria a partir de então.

É a partir da 1ª Revolução Industrial (1760-1850) que as possibilidades de apropriação se tornam cada vez mais intensas. A técnica e a ciência ampliam o poder de interferência no

meio, as máquinas amplificam a capacidade de trabalho dos homens, se constitui, pois, o meio técnico. As máquinas e a organização do processo produtivo baseado na divisão social do trabalho proporcionavam produzir mais em menos tempo.

Após esse momento inicial, tais transformações se tornam dinâmicas e crescentes, novas fontes de energia, melhorias em várias áreas que fomentam a Segunda Revolução Industrial (1850-1945). Surgem o automóvel, a energia elétrica, os avanços da Química, entre outros progressos técnicos e científicos que culminam na Terceira Revolução Industrial (1945-atual), com a Genética, a Física Quântica, a Informática, a Robótica. Tais avanços aplicados não somente na vida das pessoas, mas ao próprio modo de produção.

E é por meio da evolução da técnica que as sociedades se modernizam ao longo da história: surgem melhorias, revolução nos transportes, na comunicação, nas ferramentas e máquinas. O mundo mudou, a estrutura se transformou, as novas relações pediam novas técnicas e as estas criavam novas relações, afinal, o espaço também é um fator, visto que "[...] toda criação de objetos responde a condições sociais e técnicas presentes num dado momento histórico [...]" (SANTOS, 2006, p. 43). Assim,

> [...] das concepções geradas pelo desenvolvimento das ciências edifica-se a ideia de evolução, de progresso, de crescimento, de desenvolvimento, etc. Segundo tais concepções, o traçado da evolução histórica humana depende, fundamentalmente, do empreendimento do *des-envolvimento* através da necessária intervenção humana. (BATISTELA; BONETI, 2008, p. 1102).

Essa ideia é o combustível para as dificuldades que enfrentamos atualmente. E as tentativas de mudanças esbarram no que Casseti (2009, p. 45) chama de o "[...] dilema imbecil: o emprego ou a ecologia [...]". Ou seja, para manter a lógica utiliza-se diversos argumentos que impedem de se perceber os problemas e transformar a visão de mundo.

Após essa síntese é possível entender que o entendimento de mundo da sociedade ocidental foi transformado, baseado em princípios de uma concepção fragmentária. A perda da percepção inicial da relação sociedade-natureza ocorreu à medida que os homens se apropriavam dessa natureza. Mas, separou-se mais do que somente sociedade-natureza, fragmentou-se o modo de pensar e de enxergar a própria realidade. Passamos a vê-la como se fosse realmente constituída por ou de fragmentos, ainda que objetivamente falando não o seja.

> [...] quando este modo de pensamento é aplicado de uma forma mais ampla à noção do homem a respeito de si mesmo e a respeito do mundo todo em que vive, então ele deixa de considerar as divisões resultantes como meramente

> uteis e ou convenientes e começa a ver e a experimentar a si próprio, e ao seu mundo, como efetivamente constituídos de fragmentos separadamente existentes...de tal sorte que tudo parece corresponder ao seu modo de pensar. (BOHM, 1992, p. 21).

Fragmentou-se a própria relação homem-homem. Dessa forma, o progresso humano passa a conter em si, ao mesmo tempo, a prática de predação da natureza e da grande massa dos homens, num processo único com vistas a beneficiar poucos, a serviço do novo modo de produção (CASSETI, 2009). É evidente que esse propósito da sociedade se dá partir da relação com a natureza, é por meio do trabalho que o homem constrói essa relação. A questão é que a visão de mundo que se criou, gerou uma noção predatória de apropriação a serviço de uma minoria.

O quadro que se tem é de um mundo pautado nessa visão de mundo. Por isso os problemas atuais: falta de água potável, aquecimento global, poluição, enchentes, pobreza, entre tantos. Concordamos, assim, com Batistela e Boneti (2008, p. 1106) ao dizer que "[...] todos os problemas sistêmicos que vivenciamos derivam, diretamente, da intensificação desse processo [...]".

Vários são os desdobramentos atuais desse processo histórico. Uma das questões importantes a se pensar é a relação cidade-curso de água. A urbanização tem pressionado o meio, e um conjunto de impactos tem sido produzidos, tanto para o curso de água quanto para a sociedade. As concepções fragmentárias compõem a lógica que pauta as políticas de planejamento e as obras de intervenção. Aprofundaremos nessas questões nos próximos tópicos.

2.2 A relação cidade x curso de água

Historicamente as sociedades buscaram construir suas cidades as margens dos cursos de água, dada a importância desse recurso para a vida. À medida em que cresciam e se expandiam, os cursos de água deixaram de ser elementos estruturadores para se constituir obstáculos à lógica de crescimento econômico fragmentário das sociedades. Uma relação que poderia ser mais harmônica (cidade-curso de água) torna-se antagônica (cidade *versus* curso de água).

Para entender tal processo o tópico foi dividido em quatro subitens: o primeiro para tratar da constituição do espaço urbano e identificar os elementos que orientam o processo de urbanização. No segundo serão discutidas as questões ligadas a expansão das cidades, com destaque para a especulação imobiliária e suas contradições. O terceiro visa compreender as

características dos cursos de água, pois, embora a sociedade também seja natureza, há dinâmicas diferentes que orientam a primeira natureza e a segunda (aquela modificada pela sociedade). No quarto, buscar-se-á analisar os impactos e consequências da constituição dos espaços urbanos para os cursos de água e para a própria sociedade.

2.2.1 Espaço urbano: o processo de urbanização

O que leva a cidade a ser como é? A constituição do espaço urbano, ou seja, a organização espacial em processo histórico de realização da cidade, se deu sob a ótica do pensamento fragmentário, e, portanto, suas características, dinâmica e problemas decorrem dessa visão de mundo. Pensar o espaço urbano a partir desse panorama impõe compreender sua organização e seus diferentes usos. Como a sociedade é dinâmica, o processo de produção do espaço também o é, trazendo um cabedal de relações, articulado e fragmentado ao mesmo tempo.

Santos (2014) propõe o estudo do espaço a partir de estrutura, processo, forma e função. A estrutura é o modo de produção, no caso o modo capitalista de produção, estrutura que direciona a organização espacial. O processo é o movimento histórico de construção, até chegar na forma atual, que é como o espaço se manifesta, sua aparência, que está em constante mutação. A função é o papel que a forma espacial desempenha.

A cidade se estrutura tal como hoje se vê devido a um processo histórico de formação regido pela estrutura do modo de produção que se materializa em um conjunto de formas (ruas, prédios, lojas, parques, escolas), que desempenham diferentes funções (promover a circulação, moradia, hospedar empresas, lazer, ensinar). As funções são múltiplas, uma mesma forma pode desempenhar diferentes funções. Segundo Corrêa (1989),

> [...] o espaço de uma grande cidade capitalista constitui-se, em um primeiro momento de sua apreensão, no conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si. Tais usos definem áreas, como o centro da cidade, local de concentração de atividade comerciais, de serviços e de gestão, área industriais, áreas residenciais distintas em termos de forma e conteúdo social, de lazer e, entre outras, aquelas de reserva para futura expansão. (CORRÊA, 1989, p. 7).

Como é processo, essa organização está em permanente transformação e reorganização. Como produto da relação sociedade-natureza, o espaço urbano é resultado de um processo histórico em construção; as formas espaciais se alternam, mudam a função, regidos pelos ditames do modo de produção. Para Corrêa (1989) ele é fragmentado e articulado ao mesmo

tempo, ou seja, os fluxos na cidade fazem interagir todo um conjunto contraditório de atores, é, assim "[...] expressão espacial de processos sociais [...]" (CORRÊA, 1989, p. 8), refletindo uma produção desigual do espaço, resultado de interesses específicos.

Corrêa (1989) aponta cinco atores da produção do espaço urbano: os proprietários dos meios de produção; os proprietários fundiários; os promotores imobiliários; o Estado; e os grupos sociais excluídos. A questão é que a força dos quatro primeiros membros controla os processos de planejamento tradicionais. Ou seja, são atores e não o acaso que produzem o espaço urbano, esse jogo de forças é contínuo.

Tais características delineiam um espaço urbano complexo, dinâmico, e em constante produção e reprodução, mas é necessário frisar que esse fato se dá a partir de interesses, que raramente possuem preocupações sociais ou ambientais. Cada nova construção vislumbra antes de tudo, o lucro de alguém. A cidade é desigual porque reflete a divisão social do trabalho, que produz um ambiente caracterizado pela separação espacial das classes sociais, segregando não somente dentro da cidade, mas inclusive em seu entorno, no caso de metrópoles.

A cidade mudou a maneira de viver da sociedade. É, segundo Rolnik (1995) uma marca do desejo humano de modelar a natureza. No passado a humanidade era predominantemente rural, logo, a organização econômica era baseada no setor primário e no comércio incipiente das pequenas vilas. Mas a cidade, como *locus par excellence* da sociedade moderna, se transformou a partir da técnica e se configura por um cabedal de objetos técnicos. Segundo Orsi (2017, p. 56) "as cidades contemporâneas talvez se constituam na maior produção técnica desenvolvida na história [...]".

A cidade em si é um objeto técnico que abriga um conjunto de outros objetos. As avenidas, os prédios, as redes de comunicação, os centros comerciais, as fábricas. Como frisa Santos (1988, p. 16) "[...] tanto nas cidades como no campo, vai tornando-se um espaço cada vez mais instrumentalizado, culturizado, tecnificado e cada vez mais trabalhado segundo os ditames da ciência". Nesse contexto,

> [...] o advento do automóvel é um ótimo exemplo de como as relações sociais podem ser transformadas a partir de um objeto técnico, o qual muda nossas percepções de tempo e de espaço, imprimem uma nova forma de relação com o meio e exige um planejamento voltado para sua funcionalidade [...] (ORSI, 2017, p. 57-58).

Ou seja, o objeto técnico, o avanço da técnica, transformam a própria experimentação do espaço. Desse modo, Santos (2006) caracteriza a técnica como um meio. E por isso fala em

meio-técnico, e mais recentemente esse processo é radicalizado pelo técnico-científico-informacional, com o progresso cada vez mais rápido e transformador da tecnologia e da informação, que aliadas, tem ocasionado grandes mudanças no mundo em todos os setores.

Ao longo dos anos, cada vez mais a sociedade mundial tem se tornado urbana, com impulso, sobretudo, durante o século XX. Quanto maior o número de pessoas, mais a cidade se expande, chegando algumas há milhões, e até dezenas de milhões de habitantes. Nesse sentido, Drew (2010, p. 177) assevera que "as áreas urbano-industriais representam a mais profunda modificação humana da superfície da Terra, da atmosfera e do ecossistema terrestre".

A Revolução Industrial foi o acelerador da urbanização aliada ao êxodo rural. A vida da maioria das pessoas, que era basicamente rural se direciona às cidades. Mas esse não foi um movimento simples, o crescimento populacional urbano não vinha acompanhado das condições básicas de qualidade de vida. Já na Inglaterra do século XVIII, percursora do movimento, os bolsões de miséria se acumulavam em meio a ausência de saneamento básico, lixo e poluição.

Sposito (1988) destaca a importância da relação entre indústria e urbanização. Não é a indústria que cria a cidade, mas a partir do seu advento a sociedade se torna mais urbana. Como destaca a autora supracitada "[...] o desenvolvimento do capitalismo industrial provocou fortes transformações nos moldes da urbanização, no que se refere ao papel desempenhado pelas cidades, e na estrutura interna destas cidades [...]" (SPOSITO, 1988, p. 58). Para Almeida (2010),

> [...] capitalismo, industrialização, urbanização, degradação ambiental. São processos que desde meados do século XVIII se deram de forma inter-relacionada e interdependente, num contexto de forte mutabilidade das nuanças que regiam as relações sociais, econômicas e culturais da época. (ALMEIDA, 2010, p. 72).

No Brasil esse descompasso não foi diferente, a maioria das cidades surgiram sem políticas de planejamento abrangentes, e pior, a fase de crescimento econômico não foi acompanhada de amplo debate e/ou interesse com relação aos impactos sociais e ambientais desse processo. Basta identificar que somente em 2001, a partir da Lei Federal n. 10.257 foram estabelecidas diretrizes mais amplas de política urbana no país, como os planos diretores (BRASIL, 2001).

A dinâmica populacional brasileira se acentua durante o século XX, um processo tardio, porém rápido. Segundo dados do IBGE (2010) o Brasil tinha em 1940 uma população de 41.236.315 habitantes, mais que dobrando em 1970 com 94.508.583, e chegando a 190.755.799

em 2010. Quanto à taxa de urbanização, nos anos de 1940 o Brasil tinha 31,24%, em 1970 55,92%, chegando a 84,36% em 2010.

Esses dados demonstram o abrupto crescimento populacional e de urbanização durante o século XX. O Brasil, pois, não dispôs do tempo que países ditos avançados tiveram para o amadurecimento do seu desenvolvimento. Pelos dados apontados é possível dizer que até meados do século XX, a população brasileira era predominantemente rural. O país cresceu de maneira rápida, com problemas específicos em cada formação espacial. Como apontam Martine e Mcgranahan (2010, p. 11) tratou-se de "[...] uma das mais aceleradas transições urbanas da história mundial, de um país rural e agrícola para urbano e metropolitano [...]"

Esse movimento ocorre a partir da década de 1930, que pode ser caracterizado como a revolução industrial brasileira. É a partir desse momento que o país reordena suas atividades com direcionamento para a cidade. Assim, muitas pessoas saíram do campo para trabalhar nas indústrias e no setor de comércio e serviços na cidade. Essas mudanças também atraíram migrantes, sobretudo para os grandes centros urbanos na busca por empregos. Outro fator importante é o aumento do crescimento vegetativo, com a queda nas taxas de mortalidade e aumento das taxas de natalidade.

De meados para o fim do século XX esse processo se acentua, numa perspectiva de modernização do território. Uma nova dinâmica de fixos e fluxos "modernizam" o país. Para Santos (1993, p. 36) "[...] o Brasil num curto período de tempo acelera a mecanização do território [...]". Foram de extrema importância os investimentos na integração do território, haja visto as melhorias nas condições de transporte com a construção das estradas de ferro, mas, sobretudo pelas rodovias, que aliada às melhorias nas telecomunicações constroem as bases de uma verdadeira fluidez no território (SANTOS, 1993).

Posteriormente, o êxodo rural dá o seu maior impulso pós década de 1970 com a modernização da agricultura, processo que por um lado aumenta os custos de produção no campo, expulsando pequenos proprietários e diminuindo a mão de obra empregada que fora substituída pelo pacote da Revolução Verde (SILVA, 1998). Ao mesmo tempo, ampliaram-se os empregos na cidade, resultados diretos do aprofundamento da relação cidade-campo. É nesse momento que o Brasil ultrapassa os 50% de taxa de urbanização, drasticamente aumentado nos anos seguintes.

Muitos desses trabalhadores do campo chegavam à cidade sem escolaridade e sem perspectivas de trabalho. Alguns não tinham condições de residir nas áreas centrais, restando somente as mais afastadas, o que favoreceu o crescimento desordenado e a periferização. A cidade como *locus* do capitalismo e por conter um conjunto de atividades econômicas, atraía as

pessoas, pois como aponta Souza (2005, p. 20-21) “[...] a cidade, especialmente a grande cidade de um país periférico ou semiperiférico [...] é vista como um espaço de concentração de oportunidades de satisfação de necessidades básicas materiais (moradia, saúde) e imateriais (cultura, educação)”.

O êxodo rural e a chegada de migrantes de outras áreas do país e imigrantes de vários países mundo, aliada ao aumento do crescimento vegetativo “[...] fez com que nossas cidades crescessem, inchassem e apresentassem déficits de moradia, de infraestrutura e de serviços básicos para atender toda essa população [...]” (DUARTE, 2007, p. 39-40). Esse fenômeno foi marcante, inicialmente, nas grandes metrópoles, período no qual muitas passaram de um milhão de habitantes. O caráter abrupto desse processo, sem o acompanhamento de um planejamento amplo gerou os problemas urbanos das grandes cidades brasileiras.

Para Santos (1993) esse movimento produz uma nova urbanização brasileira, que dinamiza o histórico de quase estagnação do país. Houve o aumento populacional e crescimento, sobretudo horizontal, das cidades. Sposito (1988) trata desse assunto, compreendendo-o como decorrente das alterações e mudanças estruturais que ocorreram, com as urbes sendo paulatinamente adaptadas para a nova ordem interna.

As cidades médias também foram inseridas nesse contexto, devido à descentralização de algumas atividades dos centros urbanos predominantes. Com a redistribuição dessas atividades por outros pontos do país, ocorreu de muitas cidades consideradas pequenas se tornarem médias. De maneira geral, os problemas dos grandes polos urbanos também foram refletidos nessas formações espaciais, nas suas devidas proporções e de acordo com suas características.

> [...]. Com diferença de grau e de intensidade, todas as cidades brasileiras exibem problemáticas parecidas [...] em todas elas problemas como os do emprego, da habitação, dos transportes, do lazer, da água, dos esgotos, da educação e saúde, são genéricos e revelam enormes carências. Quanto maior a cidade, mais visíveis se tornam essas mazelas [...] (SANTOS, 1993, p. 95).

Souza (2005) destaca que a ideia de desenvolvimento urbano está sempre acompanhada de problemas (sobretudo em países periféricos). Frisa também que a própria condição de país periférico gera uma seletividade na apropriação da riqueza, não havendo, portanto, forma de a situação ser diferente. Na ótica construída, o desenvolvimento meramente econômico se caracteriza apenas por crescimento e modernização tecnológica. Esse é um ponto a se destacar

haja visto que todo processo de intervenção no meio natural causa impactos, e a forma como isso se deu nos países de capitalismo periférico foi ainda mais contraditório.

Ou seja, embora tenha havido certo desenvolvimento industrial, é importante entender que nesse sistema "[...] a cada transformação do espaço urbano, este se mantém simultaneamente fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, ainda que as formas espaciais e suas funções tenham mudado." (CORRÊA, 1989, p. 11). Esse foi o caso do Brasil, crescimento abrupto e modernização seletiva.

2.2.2 Expansão urbana e especulação imobiliária

Mas, quais fatores influenciam esse padrão de urbanização e delineiam essa expansão urbana contraditória? É necessário chamar atenção que a expansão urbana desordenada é produto da produção desigual do espaço, é aí que surge a especulação imobiliária. Podemos defini-la como "[...] a compra ou aquisição de bens imóveis com a finalidade de vendê-los ou alugá-los posteriormente, na expectativa de que seu valor de mercado aumente durante o lapso de tempo decorrido." (SABOYA, 2015, p. 1).

Na sociedade capitalista a terra é mercadoria, portanto ela possui um valor, por consequência, na cidade há diferentes níveis de valorização dos lugares, alguns mais outros menos valorizados. É com essa dinâmica que a especulação imobiliária joga. Qualquer mudança pode alterar também o valor de uma área, que envolve aspectos como a localização, relação entre oferta e procura, bem como as melhorias de infraestrutura e acessibilidade (SABOYA, 2015).

Como aponta Santos (1993) a especulação se alimenta de expectativas. Ou seja, se investe em uma área na expectativa de que haja valorização. Os proprietários fundiários sobrevivem da renda da terra, sendo assim, vão buscar a valorização de suas posses, mas à medida que outros locais se mostram suscetíveis à ganhos melhores os investimentos são redirecionados para eles.

Esses grupos exercem forte pressão junto ao poder público por medidas que possibilitem a valorização de suas propriedades. Corrêa (1989) destaca o papel do Estado na implantação de serviços públicos e a elaboração de leis e normas, e como isso delineia o espaço urbano, ou seja, o Estado aparece como viabilizador. A especulação imobiliária, portanto, caracteriza-se pela distribuição coletiva dos custos de melhoria das localizações, ao mesmo tempo em que há uma apropriação privada dos lucros provenientes dessas melhorias. (SABOYA, 2015, p. 3).

Desse modo, a lógica da especulação é contraditória porque segue a busca do lucro. Por esta razão, os tecidos urbanos tendem a ficar excessivamente rarefeitos em alguns locais e densificados em outros (SABOYA, 2015, p. 10). A pressão por moradias faz com que a cidade se expanda, mesmo havendo áreas vagas dentro da malha urbana utilizadas como reserva de valor. Essa configuração influencia processos como a favelização e expansão horizontal no qual as pessoas são obrigadas a residir em áreas cada vez mais afastadas.

A busca desmedida por lucro e acumulação, não permite que o planejamento seja utilizado a serviço da sustentabilidade. Pela lógica a cidade deveria aproveitar os espaços existentes dentro da área urbana definida de modo a maximizar sua otimização, o que não ocorre. Constitui-se, assim, uma gama de lotes vazios, enquanto há pressão por loteamentos nas áreas periféricas.

> [...] um passeio pelas ruas de São Paulo permite-nos verificar que a escolha dos lugares dos investimentos públicos não é imparcial (e existe a imparcialidade?). Há inúmeros terrenos desocupados na cidade paulistana, mas o tecido urbano cresce desmesuradamente na periferia. As contradições sociais impostas pelo desenvolvimento capitalista estão impressas na estrutura e na paisagem urbana. (SPOSITO, 1988, p. 91).

Para abrigar os diferentes moradores a cidade se expande de maneira desigual, em bairros de ricos, bairros de pobres, bairros industriais, área central, núcleos secundários, áreas sociais, etc. Para os grupos sociais excluídos muitas vezes não há escolhas. E é essa população que vai morar nas áreas de riscos, nas áreas com maior impacto ambiental do espaço urbano. Ou seja, a desigualdade social é produtora de impacto ambiental. Nesta questão, Santos (1993) é categórico:

> [...] as cidades são grandes porque há especulação e vice-versa; há especulação porque há vazios e vice-versa; porque há vazios as cidades são grandes [...]. Havendo especulação há criação mercantil da escassez e o problema do acesso à terra e à habitação se acentua. Mas o déficit de residências também leva à especulação e os dois juntos conduzem à periferização. (SANTOS, 1993, p. 96).

Desenha-se, assim, um tecido urbano contraditório e marcadamente segregado, e não está se falando aqui apenas de metrópoles e megalópoles, mas do padrão geral de organização dos espaços urbanos. A cidade, então, se desenvolve desse modo porque é mais rentável economicamente (para alguns). Esses processos descrevem a complexidade das urbes e de sua expansão geralmente insustentável. A relação desse movimento com o meio ambiente se torna

trágica, em particular quando se referem aos cursos d'água. Todavia, antes de embrenharmos nos impactos desse processo, convém entender como funciona a dinâmica dos cursos de água.

2.2.3 Dinâmica dos cursos de água

A Terra é um sistema, constituído a partir de uma relação entre atmosfera, litosfera, hidrosfera e biosfera, que está em equilíbrio dinâmico. Assim sendo, qualquer alteração traz consequências no todo, pois há uma "[...] interdependência das partes que compõem o conjunto "[...] sendo impossível compreender qualquer aspecto isolado sem referência à sua função como parte do conjunto." (DREW, 2010, p. l9).

Há, pois, uma dinâmica nos componentes do meio com cada integrante, incluindo o ser humano, desempenhando uma função vital no todo. A "saúde" do curso de água, parte do complexo Sistema Terra, depende da manutenção do equilíbrio dinâmico de todos esses componentes, o que inclui aspectos geológicos, relevo, clima, solo, vegetação, organismos vivos. Nessa perspectiva, para analisar o curso de água é necessário compreender como funcionam as bacias hidrográficas. Podemos defini-la como a área que drena as águas de uma localidade em direção a um rio principal, delimitada por interflúvios ou divisores de água. Em outras palavras,

> [...] uma bacia hidrográfica de um curso de água é uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. É composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar um leito único no exutório [...] (ANA, 2012, p. 11).

Cada bacia hidrográfica possui características próprias, isto é, um padrão de drenagem, um formato, quantidade de canais, entre outros aspectos. Elas podem ser estudadas de acordo com a escala, desde micro até macrobacias. Segundo Christofoletti (1980),

> Todos os acontecimentos que ocorrem na bacia de drenagem repercutem, direta ou indiretamente, nos rios. As condições climáticas, a cobertura vegetal e a litologia são fatores que controla a morfogênese das vertentes, por sua vez, o tipo de carga dentrítica a ser fornecida aos rios. O estudo e análise dos cursos de água só podem ser realizados em função da perspectiva global do sistema hidrográfico. (CHRISTFOLETTI, 1980, p. 65).

A água passa por um ciclo hidrológico: após a precipitação atmosférica, parte dela escoa em direção as áreas de menor altitude do relevo, fundos de vale; parte infiltra, fazendo a recarga

do lençol freático, podendo formar nascentes; e parte evapora, e após a condensação e formação das nuvens, o movimento se reinicia.

A quantidade de água que entra e sai do sistema hídrico em determinado período de tempo é chamado de balanço hídrico (ANA, 2012). Por processos de entrada de água podemos incluir a precipitação (as chuvas), o escoamento superficial efluente; por saída, o escoamento superficial influente, etc. Se diminui a entrada e aumenta a saída ocorre a redução do caudal, se aumenta a entrada e diminui a saída, o caudal é aumentado.

Vários fatores influenciam as características dos cursos de água. A configuração geológica é uma delas, pois dependendo do local há rochas que podem ser mais resistentes ou friáveis (menos resistentes), podem também conter diferentes elementos químicos, propriedades que têm relação direta com fatores como a capacidade de erosão do rio. As características do embasamento litológico influenciam também na capacidade de percolação da água e, portanto, no abastecimento do lençol freático.

O relevo tem direta relação, é o que vai definir o curso de rio, por isso estuda-se a geomorfologia fluvial. Os cursos de água nascem nas partes de maior altitude (montante) e correm por gravidade até as partes mais baixas (jusante), perfazendo nesse caminho o trabalho de erosão e esculpindo seu vale. Um fator importante a se considerar é a declividade do terreno, que influencia na velocidade (energia) e consequente capacidade erosiva e/ou de deposição.

A vegetação tem duplo papel, a transpiração das plantas ajuda na umidade, aumentando a pluviosidade. A vegetação também é importante como fator de captação das águas da chuva, reduzindo a velocidade do escoamento e aumentando a infiltração, processo vital para o abastecimento do lençol freático. O clima, por sua vez, com as variações ao longo do ano, ditará o balanço hídrico e, juntamente com a capacidade do lençol freático, a quantidade de água, e, portanto, o tamanho do curso de água. É o clima que regula as alterações de vazão ao longo do ano, os períodos de cheia e estiagem.

Assim, as características da área definem as características do curso de água. O que também quer dizer que tudo que ocorre no entorno influencia o manancial. A partir desses aspectos os cursos de água são formados. Para Christofoletti (1980, p. 65) “[...] os rios funcionam como canais de escoamento. O escoamento fluvial faz parte integrante do ciclo hidrológico e sua alimentação se processa através das águas superficiais e das subterrâneas [...]”.

O escoamento fluvial se dá pelo lençol freático e pelas águas provenientes do escoamento pluvial. Esse quantitativo define o tamanho dos rios e seu regime fluvial. Os cursos de água possuem diversos tamanhos, desde pequenos corpos d’água até grandes rios, por isso

também recebem diferentes denominações: igarapés, riachos, córregos, rios (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Quanto ao regime fluvial, os rios podem ser efêmeros (existem apenas durante ou imediatamente após os períodos de precipitação e só transportam escoamento superficial); perenes (contém água durante todo o tempo, não secam); e intermitentes (escoam durante as estações das chuvas e secam na estiagem) (ANA, 2012). Seguem a morfologia, da nascente até a foz, recebendo ainda recargas do escoamento superficial. Por conta do relevo fazem meandros, curvas, que influenciam na velocidade do escoamento, quanto mais sinuoso, menor a velocidade, quanto mais retilíneo, maior a velocidade.

Importante trabalho do rio é sua capacidade erosiva. Ao drenar a água de uma localidade o curso d'água também promove erosão, transporte e deposição (CHRISTOFOLETTI, 1980). A capacidade de erosão e transporte está relacionada: à declividade do relevo, ou seja, em terrenos de maior declividade há maior velocidade de escoamento e mais energia para erosão; e a sua vazão, que se altera ao longo do ano seguindo o regime climático.

A vazão de um curso d'água é o quantitativo de água que passa por determinada seção do rio. É determinada pela quantidade que flui do lençol freático, somada às águas provenientes da precipitação atmosférica. As variações no volume de escoamento ao longo do ano alteram o tamanho dos cursos de água, definidas por Christofoletti (1980) como leito de vazante, leito menor, leito maior sazonal e leito maior excepcional.

O leito de vazante ocorre no período seco, quando as chuvas diminuem e por consequência o caudal. O leito menor é o momento intermediário, quando não há excesso nem falta de chuvas. O leito maior sazonal é ocupado pelas cheias, tomando a planície de inundação, pelo menos uma vez ao ano. O leito maior excepcional é quando o curso de água recebe índices pluviométricos ainda maiores, o que se dá em intervalos irregulares, não necessariamente a cada ano.

A planície de inundação faz parte do curso de água, é área que é ocupada por ele após transbordar para seu leito maior. Sendo assim, tanto as enchentes (quando o rio apenas se enche) quanto as inundações (quando transborda) são processos naturais e cíclicos, de maneira não uniforme durante os anos. Essas são algumas características de um curso de água em seu equilíbrio dinâmico, ou seja, sem alterações. Mas, a sociedade historicamente tem se utilizado deles para diversos fins. Assim, no próximo subtópico será o momento de analisar os impactos e consequências da apropriação dos cursos de água no espaço urbano.

2.2.4 Os impactos e consequências da urbanização: cidade x curso de água

A urbanização de uma área se caracteriza pela transformação radical das condições precedentes, ou seja, ocorre o rompimento com o equilíbrio dinâmico, assim, a relação cidade-curso d'água aparece como cidade *versus* curso de água, como se estes fossem adversários disputando o mesmo ambiente. Sendo assim, é impossível uma urbanização que não tenha impactos, mas a forma como geralmente é feita pode determinar a extensão e a intensidade dos problemas.

É assim que há uma relação direta entre urbanização e problemas socioambientais, tal como apontam autores como Silva et al. (2016) e Lopes e Mendonça (2010). Segundo Oliveira et. al. (2005, p. 10805) "[...] o crescimento das cidades faz com que o ambiente ganhe uma nova conformação, própria da malha urbana: um clima próprio, uma drenagem própria e uma morfologia específica em cada área".

É importante igualmente considerar a maneira e a intensidade com que o espaço urbano é utilizado, e o problema não está somente a superfície do solo ocupada, mas o quanto as atividades desempenhadas na cidade impactam. Ou seja, mais do que à alteração das características naturais, os impactos estão relacionados à ocupação e às características da ocupação.

Guerra e Cunha (2000) destacam que as próprias condições naturais podem, juntamente com o manejo inadequado acelerar a degradação. Seguindo a classificação de Tricart (1977) existem meios estáveis, intergrades e instáveis, que definem o nível de estabilidade dos ambientes. Fatores como chuvas concentradas, encostas desprotegidas de vegetação, contato solo-rocha abrupto, encostas íngremes, são condições de instabilidade do ambiente que aceleram a degradação.

Uma gama muita extensa de intervenções ocorre na cidade, que promove impactos na água, no relevo, no solo, no ar, na vegetação. As alterações no uso e ocupação do solo são marcantes em áreas urbanas. Constituídas inicialmente por vegetação nativa passam a ser transformadas. Além disso ocorrem alterações como poluição, descarte de resíduos sólidos (resultado do consumo generalizado) cortes no relevo, nascentes aterradas, que cedem lugar a ruas, prédios, casas.

Alguns desses impactos afetam direta ou indiretamente os cursos de água urbanos. A história da humanidade sempre esteve associada aos rios. Assim, é importante entender que a relação aqui tratada é histórica, símbolo da íntima relação sociedade-natureza. A água sempre foi e ainda é utilizada para diversos fins: consumo, navegação, produção de energia,

abastecimento, esgoto. Por esta razão era uma questão estratégica estar perto dos rios, isto é, próximo de áreas mais férteis. Posteriormente essa proximidade facilitou seu maior aproveitamento como o encanamento doméstico e construção de reservatórios.

Na fase pré-industrial, pela pouca intensidade das atividades e o baixo quantitativo populacional, os impactos ambientais nos cursos de água eram pouco significativos e a própria capacidade de autodepuração (processo natural de recuperação dos cursos de água) conseguia recuperá-los. Entretanto, como apontado anteriormente, é na Revolução Industrial que esse cenário muda. As atividades humanas aceleram a pressão sobre o meio, aumentando a necessidade de água, resultante da produção em larga escala do modo capitalista de produção. A relação intrínseca entre indústria e urbanização afeta também os cursos de água. Segundo Tucci (1997),

> [...] à medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos: aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, Leopold, 1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies; aumento da produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos (lixo); deterioração da qualidade da água, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial. (TUCCI, 1997, p. 4).

Os impactos da urbanização sobre os cursos d'água pode ser dividido em duas vertentes: impactos diretos, que envolvem a poluição e a alteração das características naturais dos mananciais; impactos indiretos: que envolvem as alterações realizadas na bacia hidrográfica (ocupação, impermeabilização, retirada de vegetação). Esse conjunto de ações respondem por alterações na qualidade (mau cheiro, doenças, morte de espécies de animais e do fitoplâncton) e quantidade de água (com variações maléficas tanto no excesso pelas inundações, quanto na escassez) (FARIAS et. al., 2016).

Os impactos indiretos correspondem às alterações na bacia hidrográfica como um todo, em alguns casos em mais de uma bacia. O avanço da cidade responde pela mudança das características naturais de todo o entorno de rios e córregos. A vegetação e as nuances do relevo são modificadas e substituídas por casas e outras construções. Uma vez urbanizada, a bacia tem seu equilíbrio dinâmico alterado, pois o ciclo hidrológico continua atuando, agora com todas as interferências produzidas pela cidade. O movimento continua, mas há um conjunto de estruturas na cidade, isso produz impactos nos cursos de água e no restante da cidade.

O principal problema está relacionado ao aumento da impermeabilização do solo da bacia a partir do uso e ocupação, seja pelas construções ou pelas vias de circulação. Assim, as

áreas onde existe a possibilidade de percolação da água vão se reduzindo (TUCCI, 2003). O resultado desse processo é que a medida que a cidade se expande, e aumenta as taxas de impermeabilização, aumenta também o escoamento superficial.

Quanto mais áreas impermeáveis, menor o número de obstáculos naturais e maior retificação do ambiente, que, por conseguinte redunda em maior geração de energia do escoamento superficial, maior velocidade e capacidade de carreamento de sedimentos. O saldo é a destruição da área da bacia, com processos erosivos ao longo do percurso, aumento do volume de sedimentos nos cursos d'água e enxurradas se o volume de água for muito grande num curto espaço de tempo, principal fator das inundações urbanas.

Os impactos da ocupação dependem das características iniciais do ambiente. Por isso esses impactos podem ser de maior ou menor intensidade e extensão, de acordo com as especificidades do local. É importante considerar que o rio é um reflexo de um conjunto de elementos que compõem a bacia, o que envolve as alterações nela feitas, como a dinâmica da cidade, e não somente ações diretas. Assim, alterações na configuração do local afetam as condições naturais do curso de água.

Como aponta Tucci (2003) as inundações são uma ocorrência tão antiga quanto as cidades, que eram construídas as margens dos cursos de água. Mas os impactos desse fenômeno foram ampliados, pela urbanização e pelas características desta. É importante fazer um parêntese para definir as diferenças entre enchente e inundação. Segundo Goerl e Kobiyama (2005),

> [...] as palavras cheia e enchente têm como origem o verbo encher, do *Latin implere*, que significa ocupar o vão, a capacidade ou a superfície de; tornar cheio ou repleto. Para melhor entender o que realmente caracteriza uma enchente, tem-se o exemplo de um copo. Quando se coloca uma quantidade de água até a sua máxima capacidade diz-se que o copo está cheio. Esta situação também ocorre com os rios. Quando as águas do rio elevam-se até a altura de suas margens, contudo sem transbordar nas áreas adjacentes, é correto dizer que ocorre uma enchente. A partir do momento em que as águas transbordam, ocorre uma inundação [...]. (GOERL; KOBIYAMA, 2005, p. 3).

Portanto, a inundação ocorre quando o curso de água ocupa sua planície de inundação, o leito maior. Ambos os processos são naturais, referem-se à alternância de pluviosidade ao longo do ano que configuram o leito de vazante, o leito menor, o leito maior periódico e leito maior excepcional, mas eles podem ser acentuados, em intensidade e frequência, como veremos adiante. Tucci (2003) divide as inundações em ribeirinhas e devida a urbanização. Na inundação ribeirinha,

> [...] quando a precipitação é intensa e o solo não tem capacidade de infiltrar, grande parte do volume escoa para o sistema de drenagem, superando sua capacidade natural de escoamento. O excesso do volume que não consegue ser drenado ocupa a várzea inundando de acordo com a topografia das áreas. (TUCCI, 2003, p. 45).

Esse processo sempre irá se repetir, pois é o curso de água ocupando seu leito maior. Ele possui uma dinâmica já estudada e compreendida, então é sabido que ocorrerão cheias nesses locais. O problema, pois, está na ocupação das margens, ou seja, da planície de inundação. No entanto, os níveis desse processo podem ser acentuados. Na inundação devido a urbanização "[...] na medida que a população impermeabiliza o solo e acelera o escoamento de condutos e canais a quantidade de água que chega ao mesmo tempo no sistema de drenagem aumenta produzindo inundações mais frequentes." (TUCCI, 2003, p. 45).

Nesse ponto é importante considerar a relação entre a redução da infiltração e consequente aumento do escoamento superficial. Tucci (1997) traz dados da variação do balanço hídrico a partir da urbanização, em que, em relação ao escoamento, na fase pré-urbana 10% da precipitação total se torna escoamento superficial, já na fase urbana esse valor se eleva a 50% (TUCCI, 1997). Casseti (1991) destaca que,

> [...] problemas de escoamento são constantes no período das chuvas, não existindo estrutura de vazão em relação à quantidade de água pluvial que intensifica em função do crescimento da impermeabilização de superfície e consequentes tendências de disritmias pluviométricas [...] (CASSETI, 1991, p. 114).

Nesse caso o problema é agravado, além dos níveis normais de inundação, o aumento do escoamento superficial eleva-se a magnitude dos picos de inundações, com mais água se acumulando rapidamente, porque não há como infiltrar e os sistemas de drenagem não suportam, podendo ser ampliados ainda por intervenções inadequadas.

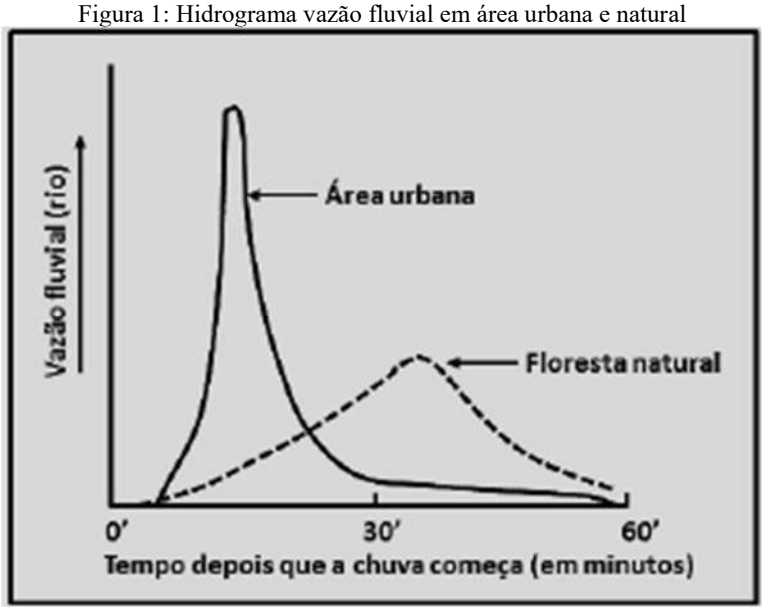
A intensidade da inundação vai depender de alguns fatores, relacionados às características da área, isto é, da pluviosidade, do relevo, da vegetação, da ocupação e da eficiência da drenagem. Quanto a pluviosidade, deve-se observar não somente a quantidade, mas a duração, intensidade. O relevo, sobretudo quanto a declividade interfere na velocidade do escoamento. A ocupação reflete a taxa de impermeabilização da bacia. A eficiência do sistema de drenagem na capacidade de suportar a vazão (que envolve também sua manutenção

frequente). A vegetação que funciona como fator de interceptação e poderia reduzir a velocidade do escoamento superficial e aumentar a taxa de infiltração é extremamente reduzida.

> [...] a mata ali presente reduz a entrada de poluentes no rio, estabiliza as margens e mantém a temperatura da água equilibrada pelo sombreamento. Além disso, essas áreas são de grande importância para incorporar ao rio detritos e nutrientes de origem terrestre, que atuam como fonte de energia para organismos como invertebrados e peixes [...] (FARIAS et. al. 2016, p. 34).

A cidade altera o balanço hídrico, ou seja, a relação entre o que entra e o que sai de água no sistema. A impermeabilização do solo reduz a capacidade de infiltração e aumenta o escoamento superficial, assim, a inundação das margens de um curso d'água, processo natural que ocorre sazonalmente, tem os picos de vazão aumentada, ocupando áreas maiores em decorrência do maior volume e velocidade das águas superficiais.

Figura 1: Hidrograma vazão fluvial em área urbana e natural



Fonte: DREW, David, 2010.

O hidrograma apresentado por Drew (2010) retrata as diferenças no comportamento da vazão fluvial em área urbana e área natural. Devido à impermeabilização, nas áreas urbanas, os picos de vazão são maiores, pois o escoamento superficial é elevado. Na área natural, por sua vez, como parte da água é interceptada pela vegetação, a infiltração é maior e por não haver áreas impermeabilizadas, a vazão não atinge picos elevados, embora seja mais lenta.

Segundo Tucci "[...] os resultados da urbanização sobre o escoamento são: aumento da vazão máxima e do escoamento superficial, redução do tempo de pico e diminuição do tempo

de base [...]" (TUCCI, 2005, p. 42). Evidentemente esses aspectos trazem uma generalização dos processos, que podem ser maiores ou menores de acordo com as especificidades de cada local.

As condições se deterioram a partir do acúmulo de lixo e de galerias pluviais inadequadas, que impedem uma drenagem eficiente. O lixo urbano carreado chega aos cursos d'água e aumenta o processo de degradação. A qualidade do sistema de drenagem é importante porque ao final do processo, o destino é o curso de água. Todos esses fatores determinarão a intensidade dos picos de vazão. Desse modo, o problema das inundações urbanas está diretamente ligado ao quanto a bacia como um todo foi apropriada e ocupada.

Muitas cidades brasileiras e do mundo sofrem com inundações, a intensidade dos impactos dependem da eficiência dos sistemas de drenagem e da capacidade de investimentos na prevenção e mitigação desses eventos. É comum ver nos noticiários carros arrastados, casas destruídas, mortes, desalojamento de pessoas em situações de risco, danos materiais entre outros, nos períodos chuvosos. A questão social de segregação espacial atinge diretamente as famílias de baixa renda, que por não conseguirem residir nas áreas mais valorizadas, acabam ocupando áreas de risco suscetíveis a inundações e encostas.

Quanto aos impactos diretos, o primeiro a se destacar é a poluição, basicamente por resíduos sólidos e esgoto. A partir da Revolução Industrial com o crescimento das cidades e do contingente populacional, os mais pobres eram compelidos a viver em áreas sem saneamento básico. A salubridade dos rios tornou-se um problema, pois estes eram usados como depósitos do esgoto doméstico, industrial e de lixo, sendo considerados vetores de várias doenças (BAPTISTA; CARDOSO, 2013).

A partir do momento que se enxerga os malefícios dessas práticas, começa-se a procurar formas de melhorar a situação, mas isto é algo que leva tempo, e em países subdesenvolvidos essas medidas ainda estão em estágio inicial, em muitos lugares em situações próximas às da Inglaterra do século XVIII. As medidas tomadas inicialmente foram distanciar os rios das cidades, ou canalizá-los e impermeabilizar suas margens no intuito de que os dejetos neles lançados fossem levados pelas águas para longe dos centros urbanos (COSTA, 2013).

Com a urbanização se intensificando e a pressão sobre os cursos de água crescendo exponencialmente, as medidas paliativas tomadas em relação aos rios mostraram-se pouco ou nada eficientes, ainda que praticadas largamente, uma herança deixada por nossos colonizadores. Muitas das cidades brasileiras têm um manancial símbolo dessa herança e da forma de ocupação e agora símbolo da poluição, como são os casos do Rio Tietê em São Paulo, o Rio das Velhas em Belo Horizonte, o Rio Meia-Ponte em Goiânia.

O problema está diretamente relacionado a falta de saneamento básico, pois quanto mais precárias forem essas condições, mais poluídos serão os mananciais. Em muitos locais o lixo é diretamente jogado nos cursos d'água, além dos que provém do escoamento superficial. O esgoto doméstico da mesma forma. A presença dos resíduos líquidos e sólidos leva ao comprometimento da qualidade da água, muitas vezes tornando-a imprópria para consumo, matando animais aquáticos e o fitoplâncton (FARIAS et. al., 2016). Somam-se a isso os resíduos das fábricas, com capacidade maior de degradação devido à presença de produtos químicos.

Por fim, o último dos impactos diretos apresentados está relacionado às "soluções" para o "problema" do rio urbano, e sua adequação ao desenvolvimento da cidade. Essas medidas respondem pela alteração das características originais dos rios: do traçado, com retirada da sinuosidade (retificação do canal) e alteração no leito; redução da largura original, comprimidos para se adequar às obras de canalização. Mas os efeitos desse processo são tema do tópico 2.3.

Esse padrão de urbanização e expansão urbana trouxe consigo um modo de relação com o meio, que separa o curso de água da cidade, uma apropriação do meio que não considera a sustentabilidade. Desse modo "[...] os rios foram sendo paulatinamente deteriorados, através do processo de urbanização das cidades, como resultado das relações estabelecidas entre o homem e esse elemento natural, em vários momentos históricos." (MELO, 2005, p. 4).

E as populações mais afetadas são as mais pobres. Souza (2005, p.84) destaca que "[...] vários problemas ambientais, que irão causar tragédias sociais [...] têm origem em problemas sociais ou são, pelo menos, agravados por eles". Há que se ter um cuidado, nesse sentido, pois o impacto ambiental não é dado simplesmente pelo aumento populacional, mas pela forma que ele se realiza.

Como chama atenção Gonçalves (2016, p. 115) "[...] é preciso romper com a tese muito difundida de que os homens estão destruindo a natureza". Isso porque a condição econômica faz com que poucos indivíduos tenham capacidade muito maior do que maioria da população de impactar o ambiente. E os lucros desse processo também são para uma minoria, à maior parte da população resta o ônus.

A análise do impacto ambiental nesse sentido adquire dois motores, a visão de mundo fragmentária e a desigualdade social (que em última análise também é produto da primeira). As pessoas não têm escolha senão ocupar encostas e fundos de vale, porque são as únicas áreas que elas podem ocupar, ainda assim sem nenhum tipo de auxilio, sem orientação técnica, sem coleta de resíduos, sem serviços básicos. Mas nem sempre esse é o caso, por vezes é apenas fator da especulação imobiliária, é a imposição de grandes empreendimentos urbanos.

A visão que se tem é de cursos de água poluídos, que inundam, e atrapalham o desenvolvimento da cidade. A cidade não é natureza porque a natureza agora é externalizada, nessa perspectiva o rio é mau e deve ser adequado. No próximo subitem veremos que essa lógica produziu modelos de cidades baseada no Higienismo, e a opção da canalização como medida utilizada para "resolver" o "problema" do curso de água.

2.3 Canalização de cursos de água

Com o avanço das técnicas e a expansão dos espaços urbanos, pensar a relação com os cursos de água tornou-se um imperativo para a sociedade. Esses elementos tornaram-se obstáculo para o crescimento urbano, local de poluição e inundação. Assim, a prática escolhida para "resolver" o problema constitui-se em canaliza-los. Essa forma espacial (canalização) tem múltiplos condicionantes, características e implicações, é sobre essas questões que esse tópico foi estruturado. Para tal, fora dividido em cinco subtópicos.

No primeiro será analisado o Higienismo, a concepção de planejamento que orientou a canalização de cursos de água; no segundo será tratado propriamente as características da canalização dos cursos de água; o terceiro consistirá nos impactos e consequências desse processo; no quarto tratar-se-á da canalização como objeto técnico para as lógicas do carro e da especulação imobiliária, e por fim, no quinto subtópico, serão discutidas as múltiplas determinações da canalização, ou seja, considera-la como uma síntese de processos múltiplos.

2.3.1 O planejamento de base higienista

Na tentativa de solucionar os problemas no espaço urbano, evidenciados pela expansão urbana, buscou-se ao longo da história melhorias para tais situações a partir de políticas de planejamento. Contudo, destacaremos que aquela visão de mundo fragmentária, apresentada no tópico 2.1 produziu soluções também fragmentadas, que não tocavam na essência do problema, por vezes acentuando-os, e trazendo novos.

As preocupações com problemas urbanos iniciam-se já nas primeiras cidades, mas agravaram-se muito a partir da Revolução Industrial, aumentando as preocupações e exigindo políticas de planejamento. O ambiente urbano era visto como caótico, as condições de moradias precárias, sem saneamento básico, mananciais poluídos, o que elevava o risco de doenças: a própria cidade era vista como doente. Além disso, ocorriam inundações frequentes que causavam destruição e outros transtornos. Mesmo para os ricos, que viviam afastados dos

problemas mais profundos a questão era insuportável. Como resposta a tais problemas, surge o Higienismo:

> [...] os médicos e os higienistas, baseados nas teorias que relacionavam a doença com o meio ambiente, propõem a medicalização do espaço e da sociedade, sugerindo normas de comportamento e de organização das cidades: localização mais adequada para os equipamentos urbanos; regras para a construção de habitações, hospitais, cemitérios, escolas, repartições públicas, praças, jardins, etc.; intervenção nos ambientes considerados doentios e mesmo migração temporária da população nas estações consideradas mais propensas às epidemias [...] (COSTA, 2013, p. 52).

Esse movimento foi de suma importância, conseguindo melhorar as condições de saneamento básico das cidades, ajudando a reduzir a suscetibilidade a doenças nas áreas urbanas. Segundo Baptista e Cardoso (2013, p. 132) "[...] o Higienismo, originário da Europa e amplamente difundido no Brasil desde fins do século XIX, apontava para a construção de sistemas de esgotamento sanitário e drenagem pluvial na busca do controle de enchentes e de doenças".

Contudo, o movimento acabou por ser uma solução paliativa, até porque não alcançava todos os lugares da mesma forma. Além disso, esse planejamento higienista tinha como base a ideia da limpeza com um viés sanitário, mas também segregador, com objetivo de expulsar a pobreza (representada pelos pobres e sem nobre nascimento), a poluição e vetores de doença para o mais longe possível.

> [...] E é assim que se fará o disciplinamento e tratamento da pobreza, num modelo de cidade que nega sua identidade, seu curso natural, sua beleza associada aos trópicos, e se privilegiam formas que escondem a realidade social [...] o modelo de ideal de modernidade concebido fora e copiado para os trópicos: a negação dos pobres, a higienização dos espaços públicos e o sonho de limpeza e disciplinamento das condições de vida dos mais pobres [...] (SOBRINHO, 2013, p. 216- 217).

Caso emblemático destacado por Souza (2005) é a reforma Pereira Passos no Rio de Janeiro, no início do século XX. O saneamento básico era precário, grande parte da população vivia em áreas insalubres, como cortiços e alagadiços, o que gerava surtos frequentes de febre amarela e cólera. A política higienista da reforma Pereira Passos conseguiu ser eficaz e garantir melhoria nas condições de saneamento. No entanto, por trás das medidas, a ideia era limpar a área central das cidades, e jogar os pobres para a periferia, mascarando a realidade desigual. Restava a essa população as áreas mais afastadas.

Para Souza (2005, p.112) "[...] a meta era modernizar a cidade, em função de imperativos econômicos, políticos e ideológicos, não torná-la mais justa [...]". O resultado dessa ideologia, embora com suas contribuições, é uma medida paliativa, que trata a consequência, mas não atinge a causa. Como resultado há o estabelecimento da segregação espacial no espaço urbano, no qual se organizam duas cidades: a cidade formal e a informal. A cidade formal é aquela que recebe atenção do poder público, beneficiada pela higienização, enquanto que a informal é relegada. Como aponta Seabra (1977),

> [...] o Higienismo fez a vez de uma filosofia do urbano, pois se tratava de domesticar o território urbano para receber em levas sempre crescentes os homens rústicos do campo. Logo, civilizar era um propósito higienista que perpassou a sociedade de alto a baixo propondo a drenagem de pântanos, edificações rigorosamente concebidas segundo as teorias dos miasmas e dos princípios de insolação; ações dirigidas para a escola pública e à saúde pública até o ponto no qual a socialização das condições do viver urbano tornasse inócuos seus propósitos e revelasse suas limitações. (SEABRA, 1977, p. 5).

Por isso é necessário entender que o planejamento da cidade é intencional, sua irracionalidade (social e ambiental) se dá a partir do interesse de alguns. "A ação destes agentes se faz dentro de um marco jurídico que regula a atuação deles. Este marco não é neutro, refletindo o interesse dominante [...]" (CORRÊA, 1989, p. 12). Muitos dos problemas foram, portanto, acentuados por tais medidas.

Essa perspectiva de planejamento era baseada na visão de mundo apresentada no tópico 2.1. A força desse modo de ver e entender o mundo se mantém até os dias atuais, com forte presença nos modelos de planejamento tradicionais, dominantes. Mas já há contestações e alternativas. No Brasil, pode-se dizer que essa maneira de planejar se mantém hegemônica no país até a Constituição de 1988, mas já caminha a passos lentos. Embora tenha surgidos novas correntes, para Tucci (2008) o Brasil ainda está na fase higienista. E essa prática de planejamento atinge a relação das cidades com os cursos d'água.

> [...] esse processo se verifica na organização espacial da cidade, haja vista procurar-se, pelas construções, deixar os rios longe do alcance da visão, canalizando-os e encobrindo-os junto com o esgoto; além disso, aterram-se as áreas de várzea e alteram-se os contornos dos rios na região central. (SOBRINHO, 2013, p. 216).

Nota-se, então, que as políticas higienistas no Brasil representaram também "[...] a prática pelo aterramento de pântanos e alagados, canalização e retificação de canais fluviais

[...]" (ALMEIDA, 2010, p. 84). Essa forma de planejamento influenciou o trato com os cursos de água, gerando formas imediatistas como a canalização. Se a natureza agora é um ente separado da sociedade, torna-se um problema a ser mascarado, a seguir os ditames do crescimento urbano/econômico. Se o curso de água é um obstáculo, é simplesmente negado, canalizado. É sobre essa suposta "solução" ao "problema" do rio que nos debruçaremos agora.

2.3.2 Canalização de cursos de água

Para resolver os "problemas" relacionados aos cursos de água urbanos, a sociedade lança mão de medidas que considera viáveis. Para adequar as águas ao ambiente citadino um conjunto de equipamentos de drenagem urbana são implementados. Esse conjunto é denominado de sistemas de drenagem, que pode ser dividida, segundo Tucci (2003) em drenagem na fonte, microdrenagem e macrodrenagem.

> [...] a drenagem na fonte é definida pelo escoamento que ocorre no lote, condomínio ou empreendimento individualizado, estacionamentos e passeios [...] A microdrenagem é definida pelo sistema de condutos pluviais ou canais a nível de loteamento ou de rede primaria urbana [...] a macrodrenagem envolve os sistemas coletores de diferentes sistemas microdrenagem. A macrodrenagem envolve áreas de pelo menos 2km² ou 200 há. Esses valores não devem ser tomados como absolutos porque a malha urbana pode possuir as mais diferentes configurações [...] (TUCCI, 2003, p. 50).

A eficiência desses três componentes do sistema de drenagem é crucial para uma boa captação urbana das águas e é de vital importância para a cidade, uma vez que ela faz parte da bacia hidrográfica e do ciclo hidrológico que ali ocorre, sendo necessário garantir que esse processo continue, ainda que a área seja urbanizada, evitando que a vazão dos rios cause transtornos e prejuízos aos habitantes daquele local.

As medidas de intervenção são práticas antigas, seja desvios, construção de diques para evitar cheias, entre outras, que remontam desde as primeiras cidades. Mas, é devido ao crescimento da urbanização pós-industrialização que aumentam as pressões por adequações dos cursos de água para mitigar os impactos da própria forma de apropriação. O avanço da técnica permite intervenções mais profundas e recorrentes.

Quando o curso de água é visto como um problema, uma série de medidas de controle podem, assim, ser implementadas, que envolvem: medidas estruturais, como aceleração do escoamento, canalização, retardamento do fluxo, canais de desvios, construção de reservatórios; medidas não estruturais, como educação ambiental, ações de regulamentação do

uso e ocupação do solo, além de sistemas de alerta e previsão (CANHOLI, 2005). Embora haja esse conjunto de medidas, as estruturais são privilegiadas, com destaque para a canalização. Como traz Rolo et. al. (2017),

> [...] historicamente à formação e expansão das cidades, não se pautam por princípios de conservação. Os rios são utilizados para abastecimento de água, ou lançamento das águas residuárias, e quando se configuram em obstáculo ao desenvolvimento, ou estão contaminados, são simplesmente canalizados. (ROLO et. al., 2017, p. 7)

Nesse sentindo, a canalização se constitui como uma obra de intervenção nos cursos de água, uma medida estrutural de macrodrenagem que altera suas características, isto é, seu leito, sua calha, sua planície de inundação. Segundo Cunha (1995, p. 1) "[...] a canalização é uma obra de engenharia realizada no sistema fluvial, que envolve a direta modificação da calha do rio, e desencadeia consideráveis impactos, no canal e na planície de inundação".

Três principais questões pressionam para a implementação da canalização (apresentadas no tópico 2.2.4), que identificam o curso de água como problema: a poluição, o controle de enchentes e a adequação ao desenvolvimento da cidade. Quanto a primeira, é comum os rios/córregos que cortam o perímetro urbano estarem poluídos e, portanto, serem vistos como vetores de doenças e mau cheiro. Essa ideia higienista busca levar o problema o mais distante possível da cidade, ou pelo menos dos bairros privilegiados.

Ainda segundo Nakamura (2017) "a canalização dos cursos d'água em centros urbanos é uma intervenção necessária para aumentar a capacidade de vazão de córregos em áreas que sofrem com enchentes, solapamento das margens e erosão. " (NAKAMURA, 2017, p. 1). E a terceira questão é a adequação destes ao desenvolvimento da cidade, por pressão da especulação imobiliária, que impõe a ocupação das margens do rio e consequente necessidade de estrutura de transporte baseada no automóvel particular (essa questão será melhor discutida no tópico 2.3.4). Tucci (2005) sintetiza,

> [...] as justificativas em geral apresentadas para essa exclusão e a consequente implantação de canalizações são feitas sob os seguintes argumentos: (a) o curso d'água transformou-se em esgoto a céu aberto; (b) a comunidade deseja a canalização; (c) a canalização é necessária para viabilizar a implantação de uma via; (d) a canalização possibilita a implantação dos interceptores de esgotos; (e) a canalização facilita a manutenção do córrego; e (f) o córrego deve ser canalizado para aumentar a velocidade de escoamento, reduzir a profundidade de escoamento para a cheia de projeto e, consequentemente, reduzir as ocorrências de inundações. (TUCCI, 2005, p. 33).

Esse conjunto de preocupações permite que diferentes atores do espaço urbano pressionem o poder público pelo processo de canalização, afirmando ser ela a solução definitiva para as questões. Esse tipo de obra se caracteriza por uma série de modificações, mas nem todas são iguais ou lançam mão das mesmas medidas, o que vai depender das características do rio e do projeto de canalização que pode alargar ou reduzir o canal etc. Isso torna específicos os impactos em cada local. Podemos, porém, destacar algumas características mais gerais, por ser uma operação ampla, as medidas implementadas podem ser divididas em diretas no curso de água e na planície de inundação.

Quanto a primeira, de maneira geral "[...] os processos de canalização envolvem o alargamento e aprofundamento da calha fluvial, retificação do canal, construção de canais artificiais e de diques, proteção de margens e remoção de obstáculos de canal." (SANTOS; PINHEIRO, 2002 p. 2). Essas alterações respondem pelo aumento da capacidade do curso de água, aumento da velocidade de escoamento e proteção contra erosão.

O aprofundamento e alargamento da calha tem o intuito de aumentar a capacidade do canal (CUNHA, 1995). A retificação, com consequente retirada dos meandros, busca reduzir o tempo de concentração, ou seja, levar a água o mais rápido possível para longe do perímetro urbano. Outra alteração comum é a impermeabilização do fundo e das laterais em canalização abertas e até mesmo o fechamento completo em canalizações fechadas. Tais medidas buscam evitar o efeito erosivo. O fundo também é alterado, homogeneizando, a partir de formas geométricas, sobretudo, trapezoidais ou retangulares.

Figura 2: Canalização de Córrego em Campina Grande (PB)

Fonte: Google Imagens, 2018.

Figura 3: Canalização do Rio Tietê em São Paulo (SP)

Fonte: Google Imagens, 2018.

As canalizações podem então ser fechadas, abertas ou mistas, e podem ser implementadas em cursos de água de diferentes tamanhos, de pequenos riachos até rios maiores,

como mostram as figuras 2 e 3 acima. O tipo de canalização e a formato geométrico escolhido que será dado a ela interferem diretamente no nível da alteração no curso de água.

Aliada à essas modificações, é realizada o segundo conjunto de medidas: ocorre a modificação da planície de inundação, ocupada pelas vias marginais e até mesmo por lojas e outras construções, substituindo a vegetação ripária pela impermeabilização dessas áreas. Assim, reduz-se o espaço do curso de água, que deve seguir apenas os limites da canalização. Essa modificação afeta a leito maior do rio. Quantos aos passos,

> [...] a canalização de um rio urbano tem início normalmente com a remoção da vegetação para acesso com as máquinas e planejamento das alterações. Em seguida, são removidas as feições marginais principais, consideradas como empecilhos ao fluxo das águas. Nesse momento, a inclinação das margens é regularizada e o traçado tende a ser retificado, com a construção de diques, se necessário. Em seguida, são retirados os sedimentos maiores do leito, de modo a acelerar o fluxo das águas, o que interfere profundamente no nível de base dos canais e no fluxo de erosão, transporte e deposição de sedimentos ao longo do rio. Por fim, o canal é escavado com o formato planejado, que pode ser trapezoidal, circular, retangular ou outro [...] (DAMASCO, 2016, p. 39-40).

As modificações permitem um controle maior do curso de água e o uso intensivo da várzea. A área que servia como cota de inundação é ocupada pelas vias marginais e pelas construções. Assim, se impermeabiliza tanto o leito menor quanto o maior. Com a alteração das características e da dinâmica natural do curso de água, um conjunto de impactos e consequências socioambientais são desencadeadas. Tais questões serão tema do próximo tópico.

2.3.3 Impactos e consequências da canalização

Por anos essa foi a solução utilizada em todo o mundo, e de maneira geral ainda é a principal, sobretudo, em países em desenvolvimento. Baseada na concepção higienista, foi a maneira de relação sociedade-natureza desenvolvida no espaço urbano, e, portanto, de apropriação dos cursos de água pela cidade, mesmo que esta apropriação o veja como um impeditivo de crescimento que precisa ser domado e controlado. Como destaca Almeida (2010),

> [...] no Brasil, de forma geral e com poucas exceções, os rios urbanos são desvalorizados pela sociedade, em razão de uma óptica cartesiada de adaptar a Natureza aos interesses econômicos. Assim, rios se tornam canais, conduto de esgotos e resíduos sólidos, ou seja, recebem tudo o que a cidade não deseja;

> e transformam-se em ambientes degradados, marginalizados e negados pela cidade. (ALMEIDA, 2010, p. 84).

As consequências com a implementação dessa medida respondem pela transformação do curso de água e de seu comportamento, alterando seu equilíbrio dinâmico, que, por conseguinte, se reflete em suas características iniciais, modificam a vazão, o tempo de concentração, balanço hídrico, entre outros aspectos. Para reduzir os impactos a cidade deveria se adequar a ele, não o contrário, respeitando ao máximo seu formato original de forma a garantir o dinamismo de seus processos naturais.

Mas o que geralmente ocorre é a opção pela canalização, retificação e impermeabilização das áreas circundantes. Uma extensa gama de consequências sociais e ambientais são desencadeados por tal escolha. Com apontam Santos e Pinheiro (2002) "[...] a redução do comprimento do canal muda o padrão de drenagem com a perda dos meandros; altera a forma do canal com o aprofundamento e alargamento do rio; diminui a rugosidade do leito e aumenta seu gradiente." (SANTOS; PINHEIRO, 2002, p. 2).

A retificação, retirada da sinuosidade, aumenta a velocidade, ou seja, enquanto no leito normal a velocidade é reduzida pelos meandros, no curso retificado isso se inverte. A própria homogeneização do fundo e das margens também contribui com a velocidade do escoamento e consequente geração de energia, já que não há restrições ao avanço do caudal, bem como a redução da capacidade de infiltração no solo.

Conforme Christofoletti (1980) em um curso água natural há diferenças de velocidade do escoamento em cada trecho, com a canalização essa variação é homogeneizada. Ocorre também uma alteração do gradiente, devido ao aprofundamento do leito, processo que pode aumentar erosão ao final da área canalizada, devido a mudança do nível de base local. Cunha (1995) destaca também que,

> [...] em um sistema fluvial, a largura e a profundidade do canal estão ajustadas ao regime de descarga e aos intervalos de recorrência. Qualquer destruição desse equilíbrio pode conduzir à erosão do material de fundo e da margem, com elevadas concentrações de sedimentos em suspensão e subsequente deposição. (CUNHA, 1995, p. 2).

Outro aspecto que pode gerar danos são os estrangulamentos gerados por pontes e vias perpendiculares à canalização, nessas áreas pode-se criar pontos de inundação. Para Tucci (2003) o escoamento de um rio depende de dois conjuntos de fatores: controles de jusante e

controles locais. As características dessas medidas definem o quanto cada seção vai suportar de vazão.

> [...] os controles de jusante são condicionantes na rede de drenagem que modificam o escoamento a montante, os controles de jusante podem ser estrangulamento do rio devida a pontes, aterros, mudança de seção, reservatórios, oceano. Esses controles reduzem a vazão de um rio independentemente da capacidade local de escoamento [...] os controles locais definem a capacidade de cada seção do rio de transportar uma quantidade de água. A capacidade local de escoamento depende da área da seção, da largura, do perímetro e da rugosidade das paredes. Quanto maior a capacidade de escoamento, menor o nível de água. (TUCCI, 2003, p. 51).

Mas, a principal questão é que mesmo o intuito inicial de redução das inundações acaba por ser uma solução paliativa. À medida que a cidade cresce, o canal que suportava a vazão passa a não conseguir, podendo voltar as inundações na área. Assim, ainda que a capacidade seja aumentada, há um limite por conta da ocupação marginal. Quando esse limite é ultrapassado os danos se tornam maiores do que ocorria antes da canalização. O crescimento da cidade e consequentemente da área impermeabilizada pode elevar os picos de vazão acima de níveis previstos no projeto inicial da capacidade da canalização.

Embora se amplie a capacidade de vazão, há um limite que caso seja ultrapassado retomará sua várzea, podendo ser maior do que a canalização suporta. Ou seja, se o planejamento da capacidade de todos os trechos não for subsidiado por estudos hidrológicos e climatológicos, levando em conta cheias acima da média, a canalização pode não ser suficiente. Segundo Tucci (2003) deve-se considerar diferentes tempos de retorno de grandes cheias, de 10 em 10 anos, 30 em 30 anos, 50 em 50 anos, etc.

Outro fator que agrava esse problema é o crescimento populacional e consequente expansão urbana, considerando-se que à medida que a cidade cresce, maiores são as áreas impermeabilizadas e também os picos de vazão. Ao canalizar um curso de água, muitas cidades não levam em conta esses fatores. A questão é que o sistema de drenagem é pressionado pela impermeabilização do solo. Com a redução das áreas infiltráveis, a água levada pelos sistemas de drenagem é maior, e ocorre em menor tempo. A cada loteamento novo aberto a taxa de impermeabilização aumenta, reduzindo a capacidade de absorção de água pelo solo.

Para Tucci (2003, p. 89) o erro está no fato da prática da canalização fazer parte de um conjunto de projetos que "[...] têm como filosofia escoar a água precipitada o mais rápido possível da área projetada [...]". O que se conforma ainda em um tratamento paliativo e fragmentado, pois,

> [...] esse tipo de solução segue a visão particular de um trecho da bacia, sem que as consequências sejam previstas para o restante da mesma ou dentro de diferentes horizontes de ocupação urbana. A canalização dos pontos críticos acaba apenas transferindo a inundação de um lugar para outro na bacia [...] (TUCCI, 2003, p. 98).

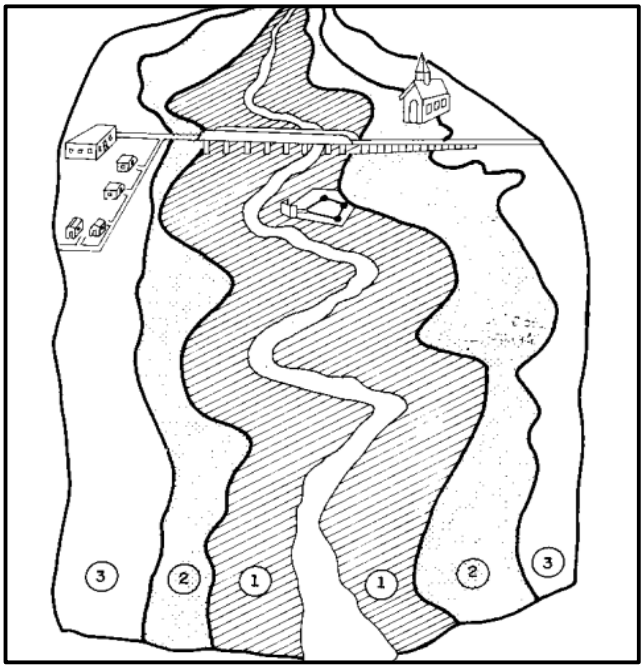
E é à jusante que os problemas tendem a se ampliar, pois devido ao aumento da velocidade de escoamento, a água chega em menos tempo e em maior quantidade. A área do curso de água é reduzida, pelo encaixotamento do canal, quando esse limite é ultrapassado, as cheias adquirem uma energia maior e consequentemente os efeitos também. Transfere-se assim o problema para a frente, ao invés de soluciona-lo, combate-se as consequências e não a causa. O resultado são inundações e alagamentos nos períodos chuvosos, atingindo ruas, comércios e residências que fazem lembrar da existência do curso d'água e de que ele não pode ser negado.

A cidade ocupa a bacia hidrográfica, essa bacia, naturalmente, recebe as águas da chuva. Então a forma como se ocupa, como se prepara os sistemas de drenagem, como se trata o curso de água e a planície de inundação vai definir os impactos das chuvas na cidade. Como aponta Casseti (1991),

> [...] a tentativa de regulação de tais cursos, através de dragagem ou retificação/canalização dos rios, não soluciona o problema em questão. Tenta-se resolver tais problemas, acreditando-se que são exclusivamente lineares (no próprio rio), quando na realidade são acima de tudo areolares (reflexo do que acontece na vertente). (CASSETI, 1991, p. 74).

O rio tem sua dinâmica, seu leito em condições de estiagem e nos períodos chuvosos, por isso ainda que o planejamento siga corretamente os limites da cota menor, será nos momentos de cheia que os problemas serão evidenciados. Segundo a proposição de Tucci (2005) há três zonas que diretamente deveriam ser consideradas no zoneamento de uma área circundante ao curso de água, como mostrado na Figura 1, que são: (1) Zonas de passagem da enchente (não deve conter construções); (2) Zona com restrições; e (3) Zona de baixo risco. Destaca-se que modelos são apenas parâmetros, que devem ser adequados às especificidades.

Figura 4: Regulamentação da zona inundável



Fonte: TUCCI, Carlos Eduardo Morelli, 2005.

A faixa central da figura 4 compreende o leito de vazante e o leito menor, nessa faixa o curso de água não avança além do seu limite habitual. A Zona 1 se caracteriza pelo leito maior periódico ou sazonal, ou seja, é parte da planície de inundação, que é ocupada pelas cheias nos períodos chuvosos. As zonas 2 e 3, por sua vez, correspondem ao leito maior excepcional, ou seja, são os limites de altos índices pluviométricos, em que o curso de água ocupa toda sua planície de inundação.

No espaço urbano esse movimento pode se agravar por conta da impermeabilização, ampliando a área inundada. Diante do exposto, pode-se entender que o curso de água não aceita passivamente os caminhos escolhidos pela canalização, e de acordo com a dinâmica climática, sua extensão se altera, retomando sua planície de inundação. Os impactos causados por esses eventos têm um custo, de vidas e materiais: A título de exemplo, segundo Tucci (1997),

> [...] o prejuízo médio de inundação, nos Estados Unidos, chegou a cerca de 5 bilhões de dólares anuais (estimativa de 1983, Hudlow et al., apud NRC, 1991). No Brasil, são raros os estudos que quantificam esse impacto. JICA (1986) estimou em 7% do valor de todas as propriedades de Blumenau o custo médio anual de enchentes para essa cidade é em 22 milhões de dólares para todo o Vale do Itajaí. O prejuízo previsto para uma cheia de 50 anos foi de 250 milhões de dólares. (TUCCI, 1997, p. 12).

As canalizações ocorrem em todo o mundo e no Brasil, especialmente nas grandes

cidades. Basta observar um mapa de cursos de água das metrópoles brasileiras para encontrar pequenos cursos de água aterrados, entulhados, canalizados. Desse modo, vários trabalhos versaram sobre os problemas da canalização em diversos locais do País. Podemos listar Silva e Bratifisch (2018) em Presidente Prudente (SP), Seabra (1977) em São Paulo (SP), Sodré (2018) em Salvador (BA), Oliveira e Vestena (2012) em Guarapuava (PR), dentre outros. Silva et. al. (2016) analisa que,

> [...] o encaixotamento do córrego Vargem Grande e do Bicano foi necessário para a implantação de infraestrutura urbana como a criação e pavimentação da Avenida Afonso Guimarães, porém tal medida limita o córrego no período de cheia a um determinado volume de escoamento que tem sua situação agravada graças ao aumento do escoamento superficial e a impermeabilização do solo da bacia, sendo os impactos visíveis através dos fenômenos de enchentes, inundações e alagamentos. Tais impactos trazem transtornos de toda ordem à população. (SILVA et al, 2016, p. 969).

Ao falar sobre a canalização nos rios Pinheiros e Tietê na cidade de São Paulo, Ab' Saber (1956) e Seabra (1977) destacam o quanto essas obras alteraram o equilíbrio dinâmico dos cursos de água, destruindo o antigo regime hídrico e transformando a planície de inundação. Segundo Ab'Saber (1956),

> [...] à medida que os serviços de retificação e canalização têm progredido, as várzeas têm sido invadidas por novos elementos urbanos: moradias esparsas, blocos residenciais populares, grandes fábricas isoladas, trechos de auto-estradas e, até mesmo, parques cenarizados por lagunas de várzeas. A rodovia Presidente Dutra em seu trecho do Jardim Novo Mundo até a Ponte das Bandeiras de pronto acarretou um ciclo novo de valorização dos terrenos varzeanos, dando possibilidades à extensão dos loteamentos, sob novas bases econômicas e urbanísticas. Pressente-se uma grande transformação nas paisagens antigas das várzeas. (AB'SABER, 1956, p. 75).

Assim, essa é uma questão que já demanda amplo debate não somente a nível nacional. Soluções alternativas já são desenvolvidas em várias partes do mundo, sobretudo, pelo caráter obsoleto e paliativo da canalização, buscando novas técnicas, como a construção de parques lineares. Como aponta Praça (2012, p. 1) "[...] a tendência mundial é, na medida do possível, descanalizar cursos de água, para que recuperem um estado próximo ao natural". Antes, porém, de adentrarmos as questões das alternativas, tratadas no capítulo 4, é necessário discutir os condicionantes que pressionam e estão por trás das práticas de canalização dos cursos de água.

2.3.4 A canalização como objeto técnico: a lógica da especulação e lógica do carro

É necessário destacar duas lógicas que estão por trás dos projetos de canalização de um curso de água: a especulação imobiliária e a lógica do carro. A canalização aparece, assim, como viabilizadora, como objeto técnico (forma espacial) para adequar o curso água a cidade, que vai garantir o uso para outros fins.

Como aponta Santos (1993, p. 104) "[...] legitimada pela ideologia do crescimento, a prática da modernização cria, no território como um todo, em particular nas cidades, os equipamentos [...]". Isso envolve diversas obras de infraestrutura, como hidrelétricas, fábricas. "Ainda no domínio da criação de novas formas devemos incluir o parcelamento ou reparcelamento das terras, o traçado das vias ou a criação de novas municipalidades [...]" (SANTOS, 2014, p. 102).

Os objetos técnicos são formas espaciais e estão ligadas a uma função. Surgem a partir de necessidades e interesses, e são melhoradas. "[...]. Como as formas geográficas contém frações do social, elas são não apenas formas, mas formas-conteúdo [...]" (SANTOS, 2014, p. 12). Em síntese, visto dessa forma as práticas espaciais são dotadas de intencionalidade, sabem o que vão gerar, quem ou onde vão beneficiar.

No entanto, é verdade também que técnica possui uma "autonomia" relativa, e ainda, que influencie, ela é regulada pela lógica que provém da estrutura, de tal maneira que Santos (2006) alerta para a propagação desigual das técnicas, que torna seletiva sua implantação. Isso quer dizer que nem todas as áreas são beneficiadas da mesma forma ou estão no mesmo nível técnico. Por isso esse tipo de solução geralmente é empreendido, sobretudo, em bairros ricos, e como os problemas se acentuam a jusante, são as populações mais pobres que sofrem o duplo prejuízo: cursos de água desprotegidos e com picos de vazão maiores chegando nessas áreas.

> [...] as cidades construídas sob a racionalidade técnica, em sua densidade, magnitude e complexidade, buscam a total racionalização e funcionalidade de seu ambiente. Rios retilinizados, barrados, canalizados, vales aterrados, recortes em vertentes de montanhas, túneis, enfim, diferentes intervenções possibilitadas pelo avanço técnico-científico que mostram o domínio do homem sobre a natureza e sua 'superioridade' [...] (ORSI, 2017, p. 59).

Santos (2014, p. 48) destaca que "as modernizações criam novas atividades ao responder a novas necessidades [...]". E é nesse sentido que a canalização aparece como prótese no espaço que proporciona o uso, agora intensivo, de parte dele que não estava inserido na dinâmica capitalista urbana. Os cursos de água canalizados, como objeto técnico que são, transformam o

espaço e são meios para o avanço de outros usos, uma vez que a eles atrelada ou acompanhando-os, ocorre a abertura de avenidas marginais e a ocupação da área, agora valorizada.

Já versamos anteriormente sobre como a especulação imobiliária influencia e delineia o padrão de expansão urbana que se verifica nas cidades, e a apropriação das áreas ao redor do curso de água canalizado entram nessa lógica. Autores como Silva et al. (2016) e Seabra (1977) destacam o peso da especulação imobiliária na escolha pela canalização, a partir da valorização das áreas do entorno, além de garantir que se sobressaia a lógica do carro.

> [...] os trabalhos de engenharia aplicados na retificação dos dois rios redefiniram as possibilidades de uso dos terrenos das várzeas e induziram a uma sobre-valorização das propriedades ribeirinhas. Mas as retificações são apenas etapas do processo geral de transformação das várzeas. A montagem do sistema viário teria produzido um efeito análogo tanto no que se refere a criação de novas possibilidades de uso dos terrenos marginais aos canais dos rios retificados, como também em relação à elevação das rendas fundiárias. (SEABRA, 1977, p. 4).

Nesse momento é possível perceber ação do Estado como viabilizador. Como aponta Santos (2004, p. 102) "[...] o subsetor governamental orienta os fluxos econômicos e humanos e determina a sua viabilidade e direção [...]". Com sua ação valoriza determinada área, com benefícios aos proprietários fundiários, concomitante, uma ação direta dos promotores imobiliários, que passam a investir na área. Ou seja, se canaliza para especular.

Muitas vezes a canalização vem acompanhada dos chamados projetos de revitalização urbana, que induzem a processos de gentrificação, ou seja, a substituição da população que ali residia. Nesses casos "[...] o lucro do proprietário fundiário será maior, pois, agora, ele não venderá apenas a terra, mas a terra melhorada via capital incorporado a ela e que em muitos casos não lhe custou nada [...]" (ZANOTELLI; FERREIRA, 2014, p. 38).

As áreas nas quais o manancial corria livremente e transbordava de forma natural nos momentos de cheia agora são habilitadas para o uso, valorizadas e prontas para a ocupação. A várzea, parte do curso de água, se torna local para expansão urbana e para otimização do uso intensivo.

> [...] com a canalização desse trecho, as inundações deixam de ocorrer. Nas áreas que, antes, eram o leito maior do rio e sofriam frequentes inundações, existiam favelas, ou eram desocupadas. Essas áreas tornam-se valorizadas, pela suposta segurança do controle de enchentes. (TUCCI, 2003, p. 117).

O manancial que seguia seu curso natural impedia a ocupação retilínea das quadras e das vias. Com a retificação "desaparece" o problema. Aqui entramos na segunda questão. Pois, aliada a especulação imobiliária está a lógica do carro. No Brasil a ideia de modernização estava diretamente relacionada a uma "escolha" pelo transporte rodoviário e uma relação com as indústrias automobilísticas.

Para Santos (2014) os fixos atraem e criam fluxos. Nesse meio técnico a circulação é necessária, o que, por conseguinte tornou a abertura de vias um imperativo no Brasil. Era necessário dar condições para a locomoção - a lógica do carro. Desse mesmo modo, corroborando com o autor supracitado, um fixo como a canalização abre espaço para novos fluxos. Souza (2005) destaca a lógica do carro e os custos dela para a cidade. Para ele constituiu-se um,

> [...] sistema de tráfego ineficiente, anti-ecológico e caro. A prioridade do veículo particular de transporte de passageiros é evidente no Brasil; ela reflete tanto distorções de mentalidade e defeitos de planejamento quanto, sem dúvida, a influência da poderosíssima indústria automobilística e seus interesses [...] (SOUZA, 2005, p. 85).

A prioridade dada ao automóvel particular abre avenidas, faz a cidade crescer horizontalmente, pela demanda por carros e pela fluidez no espaço urbano. Nas palavras de Santos (1993, p. 96) "[...] o modelo rodoviário urbano é fator de crescimento disperso e do espraiamento da cidade [...]". Assim como assinala Souza (2005),

> [...] a expansão urbana, em vez de acompanhar eixos bem definidos, que são aqueles determinados pelos corredores ferroviários, avança em todas as direções como uma mancha de óleo, embora, ao mesmo tempo, avance aos "saltos", devido à presença dos "vazios urbanos" a serem debitados na conta da especulação imobiliária [...] (SOUZA, 2005, p. 86).

Exemplo dessa escolha é o Plano de Avenidas de Prestes Maia em 1930, que se constituiu em uma reorganização da Cidade de São Paulo segundo a lógica do carro. Como a cidade também sofria com inundações, os cursos de água entram nesse processo, momento em que muitos foram canalizados, como o mais conhecido deles o Rio Tietê, assim como outros de fundamental importância como o Rio Pinheiros, Anhangabaú e Tamanduateí (CAMARGO, 2018).

A pressão para "melhorar" a fluidez no espaço urbano é constante pela imposição da circulação, mas sempre com o imperativo da abertura de ruas e avenidas, incluindo os cursos

de água nessa lógica. Se delineia dessa forma a cidade, seguindo imposições que engessam sua sustentabilidade. É a sociedade "racionalizada", adequada a modelos impostos em detrimento de uma relação harmônica. A função da canalização é, assim, buscar legitimar a contradição da forma como a relação com a natureza é posta.

Santos (2006, p. 23) chama atenção para essa dialética de apropriação dizendo que "[...] quanto mais próximo da natureza é o objeto, mais ele é imperfeito e, quanto mais tecnicizado, mais perfeito, permitindo desse modo um comando mais eficaz do homem sobre ele [...]". Nessa noção, o domínio do natural é um empecilho ao "progresso". É de tal modo que se concebe a ideia da "racionalização", de adequação, baseada na visão de mundo fragmentária. A técnica como meio de adequar.

Isso ocorre porque está fundamentado em uma lógica de separação sociedade *versus* natureza, na qual a técnica é usada como predação com destino ao lucro, a razão da técnica sustentada pela estrutura do modo de produção. Assim que Santos (Ibidem) esclarece que,

> [...] sem dúvida, o espaço é formado de objetos; mas não são os objetos que determinam os objetos. É o espaço que *determina* os objetos: o espaço visto como um conjunto de objetos organizados segundo uma lógica e utilizados (acionados) segundo uma lógica. Essa lógica da instalação das coisas e da realização das ações se confunde com a lógica da história, à qual o espaço assegura a continuidade [...] (SANTOS, 2006, p. 24).

Segundo Santos (2014, p. 73) "[...] cada forma sobre a paisagem é criada como resposta a certas necessidades ou funções do presente. O tempo vai passando, mas a forma continua a existir [...]". Como a canalização foi concebida dentro de um marco do planejamento, torna-se difícil superá-la. Nesse ponto a técnica engessa o espaço. Ela permitiu um padrão de ocupação ao longo de anos que torna difícil e caro retomar antes do "erro". É próximo do que Orsi (2017) vai denominar de autonomia da técnica.

2.3.5 Para além do objeto técnico: a canalização como síntese de múltiplas determinações

A principal questão a se destacar é o trato com o curso de água que representa a canalização. Os problemas são reais, tanto de poluição, de inundações, quanto da própria relação com o desenvolvimento da cidade. Mas, todos esses pontos são reflexos da maneira de a sociedade relacionar-se com os rios urbanos. Após a canalização, se modifica a relação antes existente e não somente as características naturais dos cursos d'água.

Um rio que, no passado, orientou a ocupação de um determinado grupo de pessoas e era

local de lazer, de banho, de pesca, de reciprocidade, a partir desse processo passa a ser visto como obstáculo e impeditivo de crescimento, havendo o rompimento da relação com a população. Agora ele precisa ser domado, escondido, retificado. A própria paisagem se altera. A canalização se efetiva pelo modo de apropriação da cidade sobre o curso de água. Porque se poluiu, porque ocupou a várzea, torna-se "necessária".

Se perde a relação de reciprocidade que poderia haver, de respeito aos limites da planície de inundação do curso de água, adequando as vias e as construções à dinâmica do curso de água. A solução empreendida foi esconde-los, ao invés de contorna-lo. Ocorre o estabelecimento de uma lógica que busca a completa negação do rio, enquanto tal, como um problema a ser controlado que não é visto como integrante da cidade, exceto como receptor de efluentes.

Esse é o modo de lidar com o rio, e, portanto, de relação com a natureza. O interesse econômico, o mesmo que prevalece sobre o social, prevalece sobre o ambiental, no qual "[...] desenvolver é dominar a natureza, fazer crescer, 'modernizar' [...]" (SOUZA, 2011, p. 75). São as máximas preconizadas em Bacon e em Fausto no espaço urbano e no tratamento que deveria ser dado aos elementos naturais presentes ali.

Aqui podemos voltar a externalização da natureza apresentada por Casseti (2009). O curso d'água deixa de fazer parte da cidade. Como ressalta Gonçalves (2016, p. 26) "[...] a expressão dominar a natureza só tem sentido a partir da premissa de que o homem é não natureza". Ela se torna um apêndice da cidade (ORSI, 2017). Constrói-se, assim um modelo de cidade cujo trato com a natureza se faz sob o discurso do "racionalizar" (falso racionalizar do ponto de vista efetivo), adequar, controlar, sendo que os próprios termos não são aleatórios. O curso de água canalizado se torna meramente sistema de drenagem.

Se configura uma maneira higienista e fragmentária de tratar o rio. Ou seja, a intervenção baseada na racionalização e no lucro separa sociedade e natureza, com prejuízos para ambos. Destarte, ela não resolve o problema ao qual se propôs e ainda cria uma alienação das pessoas em relação a ele. Em suma, a escolha pela canalização envolve múltiplas determinações: a estrutura do modo de produção, a dessacralização e externalização da natureza, a técnica como viabilizadora, o planejamento higienista, as lógicas da especulação imobiliária, todas ancoradas na visão de mundo fragmentária.

3 RELAÇÃO CIDADE-CURSO DE ÁGUA EM CATALÃO (GO): canalização do Ribeirão Pirapitinga

De maneira geral, pôde-se observar que a fragmentação da relação sociedade-natureza produziu formas insustentáveis de crescimento econômico e de expansão urbana das cidades, sobretudo com relação aos cursos de água. Importa agora entender esse processo no nível específico, ou seja, como isso se deu em Catalão (GO). A cidade se estruturou às margens da Bacia do Ribeirão Pirapitinga. A partir da década de 1970, inicia um processo de expansão urbana que faz sua população mais do que triplicar. Esse processo teve reflexos no Ribeirão Pirapitinga, e já em 1978 inicia a primeira etapa de canalização.

O capítulo está dividido em dois tópicos. No primeiro buscar-se-á tratar o processo de constituição recente da cidade de Catalão a partir do conceito de Formação Espacial, bem como compreender sua relação com o Ribeirão Pirapitinga. No segundo tópico será analisado a canalização desse importante curso d'agua, os impactos e consequências gerados, assim como seus condicionantes.

3.1 A Formação Espacial de Catalão e relação com o Ribeirão Pirapitinga

Torna-se pertinente para aprofundarmos a discussão a utilização do conceito de Formação Econômica e Social (F.E.S), que para Santos (2005, p. 22) "[...] diz respeito à evolução diferencial das sociedades, no seu quadro próprio e em relação com as forças externas de onde mais frequentemente lhes provém impulso [...]". Para o autor o modo de produção é a possibilidade, e a F.E.S e porque não, apenas Formação Espacial, é a possibilidade realizada.

É a totalidade que explica o estudo de caso, mas há especificidades no local. Se o modo de produção é a possibilidade, a formação espacial é a realização concreta. A primeira é a estrutura, e a segunda é o processo, essa configuração que é dinâmica, produz o espaço, com sua forma e função, que se alteram em diferentes momentos históricos, que são diferentes nos diferentes lugares, e que após serem construídos condicionam a existência de outras instâncias.

Aguiar (2016) chama atenção para a escala e a singularidade, ou seja, embora a lógica da estrutura seja a mesma, a relação sociedade-natureza específica de Catalão possui singularidade. O que também impõe pensar, sob o ponto de vista da escala, porque o próprio objeto muda se analisado sob o ponto de vista local, regional, nacional ou mundial, ainda que haja uma interdependência de escalas.

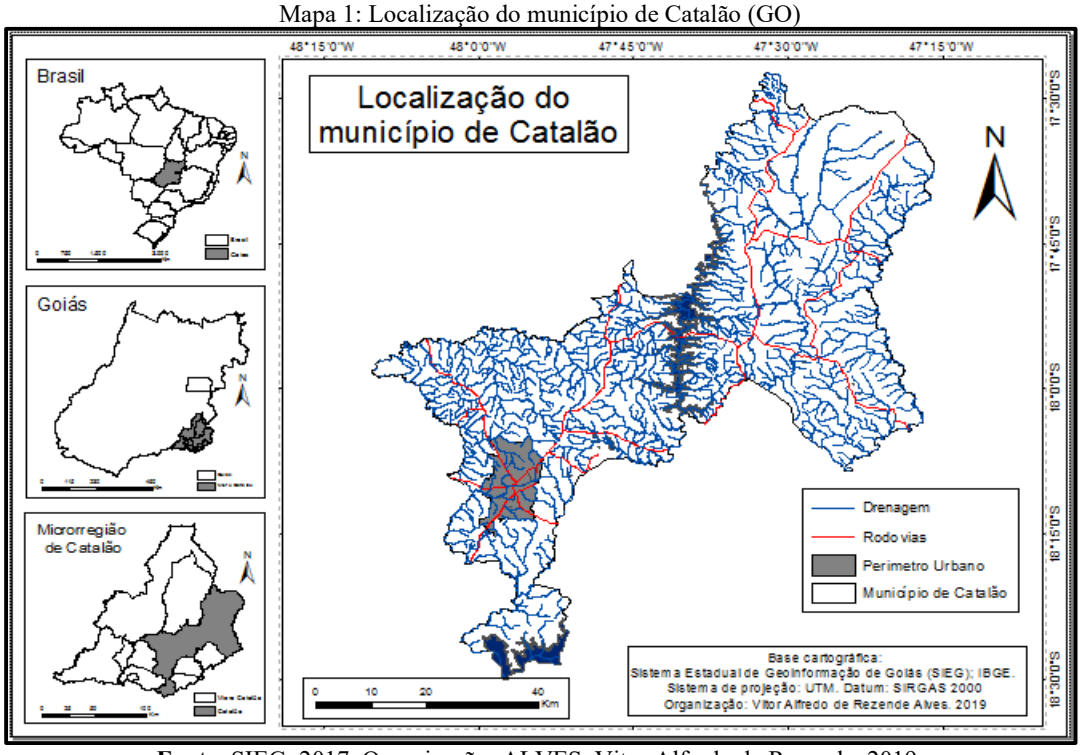
O Brasil passou por um processo abrupto de urbanização e um crescimento econômico significativo ao longo do século XX. Por um conjunto de atividades produtivas, Catalão

conseguiu atrair quantidade significativa de migrantes e construir uma base econômica sólida. Para entender esse movimento, buscaremos analisar sua formação espacial, o que envolve a dinamização da economia e a expansão urbana. Para além, entender a dinâmica da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitinga, bem como os impactos e consequências para o curso de água, produzidos pela maneira como foi estabelecida a cidade Catalão.

3.1.1 Características gerais da cidade de Catalão (GO)

Catalão (Mapa 1) é um município localizado na Mesorregião Sudeste do estado de Goiás, com uma população em 2018 estimada em 106.618 habitantes, sendo o 13º município de Goiás nesse quesito. O Produto Interno Bruto (PIB) é de R$ 5.677.246,57 (2015), que o coloca como 5º maior PIB goiano, segundo dados do IBGE (2018). Sua localização geográfica é privilegiada pela proximidade com outros três centros dinâmicos: Uberlândia (MG), a 110 km de distância, Goiânia (GO), a 260 km e Brasília (DF), a 310 km. Além disso, conta com importantes fixos como a Ferrovia Centro-Atlântica, a BR-050, que o liga à Brasília e à região sudeste do país e a GO-330, com Goiânia.

Mapa 1: Localização do município de Catalão (GO)



Fonte: SIEG, 2017. Organização: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende. 2019.

O município tem crescido economicamente nos últimos anos, e diversificado sua economia. Segundo dados do IBGE (2018) o setor de comércio e serviços, com R$ 1.897.183,54, é o que mais contribui, seguido pela indústria, com R$ 1.798.067,61 e a agropecuária, com R$ 285.719,69. Tais características colocam Catalão num seleto grupo de cidades, por ser dinâmica, e não dependente de uma única receita para se manter, sendo, portanto, um dos principais municípios do estado. Possui também o terceiro maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Goiás com 0,766, considerado alto, embora isso não se reflita em homogeneidade das condições de vida de toda população.

Grandes empresas, como as montadoras Mitsubishi e John Deere, estão instaladas no Distrito Industrial de Catalão (DIMIC) que atualmente conta com 47 empresas entre mineradoras como CEMOC e MOSAIC, principais empresas do setor de eletrodomésticos como Magazine Luíza, Ricardo Eletro, Casas Bahia, Fujioka, entre outras. Está presente também em seu território a Universidade Federal de Catalão (UFCAT), polos do SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e do SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, além de faculdades particulares.

Essas características, de força dos setores secundário e terciário, tornam o espaço urbano de Catalão ativo, e coaduna uma diversidade de usos. Isso proporciona oportunidades de emprego e estudo na cidade e, por conseguinte, leva à atração de migrantes, movimento que influencia na expansão urbana. Quanto aos aspectos naturais, a geologia do município se insere no contexto do "[...] embasamento rochoso Pré-Cambriano – Rochas do Grupo Araxá (micaxisto e quartzito), apresentando deformações e metamorfismo térmico dentro dos domínios da faixa de dobramentos Uruaçuanos." (PEDROSA, 2001, p. 6).

Quanto a geomorfologia, Catalão se situa no domínio do Planalto Central Brasileiro, apresentando relevos planos, horizontais, sub-horizontais, vertentes côncavas, conexas, côncavo-convexas, às vezes colinosas e raramente escarpadas. Na parte central, o vale escavado pelo Ribeirão Pirapitinga, influenciou a evolução das vertentes retilíneas, sub-horizontais e côncavas/convexas (*Ibidem*). Em relação à topografia, as cotas altimétricas variam de 958 metros de altitude no topo do Morro São João, 916 metros no Morro das Três Cruzes, até altitudes de 800 a 750 metros nos fundos de vales, com os altiplanos nos interflúvios acima de 900 metros (*Ibidem*).

Predomina o clima tropical (Aw), com duas estações bem definidas, e uma distribuição irregular das chuvas ao longo dos anos, maio a setembro período seco, outubro a abril período chuvoso. Segundo dados do INMET (2018), as normais climatológicas para a cidade de Catalão

trazem uma temperatura máxima média de 28,9ºC e mínima é 18ºC, enquanto que a precipitação anual média é de 1449,6 mm, sendo todos dados anuais.

Referente a hidrografia, o município se insere na Bacia do Paranaíba, tendo como principais rios o São Marcos, Paranaíba e Verissimo, entre outros. Dentro do perímetro urbano destacam-se o Ribeirão Pirapitinga, o Ribeirão Ouvidor e o Ribeirão Samambaia, como aponta Pedrosa (2001, p. 6) "[...] a área urbana em pauta possui uma rede de drenagem fluvial hierarquizada comandada pelo Ribeirão Pirapitinga [...]". A vegetação predominante no município é o Cerrado, com a presença de formações campestres, florestais e típicas de Cerrado. Na área urbana, no entanto, restaram poucos remanescentes de vegetação preservada, onde se destaca a Matinha do Setor Universitário e o Pasto do Pedrinho.

Para além das características atuais, entende-se a importância de analisar alguns aspectos da formação espacial de Catalão, sobretudo pós 1970, uma vez que essa especificidade é essencial para o entendimento do espaço atual e de como Catalão inseriu-se na econômica do estado ganhando destaque em vários setores. Tal discussão será tratada no próximo tópico.

3.1.2 A Formação Espacial de Catalão

O município de Catalão foi emancipado em 1858. Em 1920 possuía 38.574 habitantes, sendo o mais populoso do estado de Goiás (LIMA, 2003). No entanto, passa por relativa estagnação até entrar na década de 1970, que é o ponto chave da alteração da dinâmica econômica, política e social com desencadeamentos que possuem relação direta com temática proposta no trabalho.

Alguns fixos foram cruciais para propiciar o fim dessa estagnação, de rodovias à industrias. É necessário destacar o papel da construção de Goiânia (1936) e Brasília (1960) e o asfaltamento da BR-050 na década de 1970. Para Bueno (2006) esse movimento dota o estado de Goiás de infraestruturas, principalmente uma extensa rede de rodovias e energia elétrica. O primeiro passo então era as interligações, aliada ao direcionamento do centro do Brasil como ponto estratégico para além da Região Core. A partir daí se tem fixos que propiciavam novos fluxos e atividades.

A economia brasileira estava num processo que Santos (1993) denomina de desconcentração, no qual surgem centros econômicos pujantes para além das grandes capitais, mesmo sem a diminuição da importância dessas. Isso se deu principalmente com a saída de algumas indústrias automobilísticas do estado de São Paulo em direção a cidade menores de

outros estados. É o que o autor chama de cidades intermediarias, na qual Catalão começa a se inserir.

A estagnação de Catalão estava ligada a situação econômica do município, pois a base da economia era a agricultura de subsistência. É nesse sentido que Bueno (2006) dá destaque ao papel que exerceu a modernização da agricultura. Nesse momento o Cerrado Brasileiro se torna a nova fronteira agrícola a partir de pesquisas e créditos, e das inovações da Revolução Verde, que incluiu o uso de fertilizantes, técnicas de correção do solo, defensivos e máquinas agrícolas, entre outras.

Ou seja, o primeiro marco de mudança do status de estagnação de Catalão estava relacionada a modernização da agricultura por dois motivos: pelo alinhamento do setor primário à uma dinâmica capitalista moderna e pelo direcionamento do fluxo de pessoas e capitais do campo para a cidade gerados por esse modelo de produção.

A questão é que pelo seu caráter conservador da política de desenvolvimento imposta pelo Estado, isto é, uma mudança na questão agrícola sem tocar na questão agrária, o processo aumentou os custos de produção, levando ao crescimento do êxodo rural (SILVA, 1998). Essa, na verdade era uma das características do capitalismo moderno (elevação dos custos de produção no campo), que tornava inviável para muitas famílias continuarem a residir nas suas terras. Além disso, a redução da necessidade de mão de obra, substituída pelas máquinas e implementos agrícolas gerou excedente de força de trabalho.

Com esse movimento, uma massa de trabalhadores rurais, que não mais conseguiam se manter no campo, vendiam suas terras e se dirigiam para buscar emprego na cidade. Dados apresentados por Bueno (2006) mostram o encolhimento do número de pequenas propriedades em Catalão nesse período, de 1120 propriedades em 1970, para 640 em 1980. A agricultura de subsistência foi substituída por uma "moderna" pautada na produção de *commodities*.

Nesse sentido a modernização da agricultura modificou as relações sociais e econômicas do local (Ibidem). Ele também diz que "[...] a cidade de Catalão representa, regionalmente, embora em escala menor, o fenômeno da urbanização brasileira [...]" (BUENO, 2006, p. 177).

> [...] a partir da década de 1970, a modificação de velhas estruturas produtivas e sociais verificadas através da expansão capitalista no campo, teve como resultado, um rápido processo de urbanização da população rural que se caracterizou por profundas contradições nas estruturas sociais dos centros urbanos [...] (BUENO, 2006, p. 177).

Se configura, como em muitas outras cidades brasileiras, um crescimento com problemas. Aumentou-se a população sem que as condições de infraestrutura acompanhassem de imediato. “A intensificação deste processo resultou em um aumento considerável nas já problemáticas áreas da saúde, da educação, do transporte, da habitação, do emprego, da comunicação, do trânsito e na estrutura da vida social etc”. (*Ibidem*, p. 177). Com o aumento do êxodo rural a cidade Catalão cresceu de maneira desordenada e desigual.

Contudo, para efetivar o direcionamento para a cidade apenas o êxodo rural não seria o suficiente, era necessária uma mudança em sua base econômica, que se efetivou com a chegada de indústrias mineradoras e o desenvolvimento de um distrito industrial, com posterior reflexo no setor terciário. Como se sabe há uma estreita relação entre urbanização e industrialização, e de como esse processo muda o campo e a cidade. Em Catalão, a industrialização teve início em 1974, através dos investimentos efetuados pelo Governo Federal e por empresas privadas na área de mineração de nióbio e de fosfato (BUENO, 2006).

A partir da década de 1970 foi empreendida a exploração de fosfato e nióbio no Domo Intrusivo Ultramáfico Alcalino de Catalão, pelas empresas Goiás Fértil S.A, Mineração Catalão de Goiás LTDA e Copebrás S.A. “[...] O fosfato como matéria prima para fertilizantes, num país predominantemente agrário e em expansão, e o nióbio como elemento na formação de ligas em aços especiais para a indústria de ponta. ” (LIMA, 2003, p. 81).

Para se ter ideia da importância dessas empresas para a economia do município, somente “[...] no início do processo de implantação e funcionamento das mesmas, na segunda metade da década de 1970 do século passado, foram criados quase 2.000 empregos diretos [...]” (BUENO, 2006, p. 186). Para além disso, o autor aponta que essa atividade não foi vantajosa somente para os empregos diretos, mas também indiretos, com reflexos no setor de comércio e serviços, com destaque para a construção civil.

O movimento de industrialização e dinamização da economia, no entanto, não pára com as mineradoras. Seguindo a lógica, foi importante também a instalação do Distrito Minero-Industrial de Catalão (DIMIC) na porção sul da cidade, em 1978, uma parceria do Governo de Goiás e da Prefeitura de Catalão. Como destaca Bueno (2006),

> [...] o Governo de Goiás passou a criar e a estruturar diversos distritos industrias em diferentes regiões de Goiás. Em Catalão, na época, foi implantado o Distrito Minero-Industrial, que tinha como objetivos, criar um espaço para investimentos industriais, bem como o de frear o ritmo de migração do interior do Estado para a capital. (BUENO, 2006, p. 202).

O Distrito Minero-Industrial de Catalão (DIMIC) passou a abrigar indústrias de diversos seguimentos, que inclui empresas do setor automobilístico, de máquinas agrícolas, agroquímicas, ceramistas, entre outras. Dentre estas é necessário destacar duas em especial: a Mitsubishi, montadora de automóveis e a John Deere, de máquinas agrícolas. Essas empresas se instalaram em Catalão na década de 1990 atraídas por fatores locacionais e incentivos fiscais. Silva (2002) destaca alguns fatores como a posição geográfica de Catalão, e presença da BR-050 e da Ferrovia Centro-Atlântica, além da ausência de sindicato organizado, doação de terrenos e isenção de impostos, como atrativos para "a escolha da cidade".

Nessa nova configuração era necessário também qualificar a mão de obra local, possibilitada pela instalação da rede SENAI/SENAC e da Universidade Federal de Goiás (BUENO, 2006). Assim, a arrecadação do município aumenta, além da oferta de emprego. Logo, surgiu demandas por mais escolas, hospitais, lojas e moradias para atender as pessoas que chegavam. Paulatinamente esses fixos passam a ser instalados, refletindo na expansão urbana.

Ocorreu então uma reorganização econômica do município com direcionamento para a cidade. As indústrias e mesmo a agricultura moderna transformaram a organização econômica trazendo migrantes, elevando a padrão econômico de parte da população, e o crescimento do setor terciário associado. Veremos agora os reflexos desse contraditório processo na expansão urbana da cidade.

3.1.3 Expansão urbana de Catalão

A dinamização da economia e oportunidades de emprego atraiam pessoas. Segundo dados apresentados por Bueno (2006) a cidade passa de 3.482 migrantes em 1970 para 23.098 em 2000. Nesse sentido o autor destaca a importância do fluxo migratório para o crescimento populacional "[...] quando se verifica que os migrantes contribuíram com 54% no número de pessoas que foram acrescidas a população do município na década de 1970 [...]" (Ibidem, p. 222).

A associação êxodo rural e crescimento da migração provocou um aumento populacional significativo no município. Como retratado na Tabela 1, houve um crescimento acelerado a partir da década de 1970, que corrobora com o fim da estagnação econômica.

Tabela 1: Evolução populacional do município de Catalão 1950-2018

Ano	População	Taxa de urbanização
1950	24.562	24,8 %
1970	27.809	56,36 %
1980	40.238	77,89 %
1991	54.525	86,47 %
2000	57.560	89,53 %
2010	86.647	93,56 %
2018	106.618	-

Fonte: LIMA, V. B, 2003. IBGE, 2018. Organização: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende, 2019.

Os dados ilustram tal processo, com destaque para o aumento da urbanização de 24,8 % em 1950 para 56,36% em 1970, mesmo a população total crescendo pouco. Essa questão vai influenciar diretamente a expansão urbana de Catalão, sobretudo o crescimento horizontal da cidade. Muitos desses migrantes não conseguiam residir no centro da cidade e foram ocupando as bordas e expandindo a malha urbana.

Todo esse contingente populacional passa a exercer pressão por moradias, e loteamentos são abertos para suportar essa população. Lima (2003, p. 103) destaca que "[...] na década de 1970 foram autorizados quarenta novos bairros em Catalão, e destes onze no ano de 1976". O Quadro 1 traz a relação desses loteamentos criados de 1973 a 1996.

A mudança na estrutura econômica provocou a elevação do PIB municipal e oportunidades de emprego, mas, como consequência, também a especulação imobiliária, a expansão urbana, e alterou o modo de vida dos habitantes. De tal modo, o que se vê é que ocorre o crescimento econômico dessas novas áreas (cidades intermediarias), mas são acompanhadas dos mesmos graves problemas dos grandes centros (SANTOS, 1993).

O crescimento econômico favorece a pressão de atores hegemônicos da produção do espaço urbano, sobretudo dos promotores imobiliários, no sentido de pressionar para a ocupação dos espaços na cidade. Nesse contexto Bueno (2007) aponta que a partir da década de 1970, o perímetro urbano de Catalão foi alterado diversas vezes em intervalos curtos de tempo, fortalecendo, paulatinamente, a especulação imobiliária. Na análise do autor supracitado o capital imobiliário controla,

> [...] amplas parcelas do solo urbano, auferindo renda, criando áreas de especulação e de reserva de valor para futuros parcelamentos [...]. Este

> processo também foi observado no espaço urbano de Catalão pois, o rápido crescimento da malha urbana verificado a partir de meados da década de 1970 coincidente com a introdução de uma classe média de trabalhadores mais qualificados quanto à formação e a especialização de mão-de-obra [...] (BUENO, 2007, p. 1).

Quadro 1: Relação do surgimento dos loteamentos em Catalão de 1973 a 1996

Loteamentos	Ano de concessão de alvarás	Loteamentos	Ano de concessão de alvarás
JK Sul	1973	Mãe de Deus	1978
Leão I	1974	Jardim II	1979
N. S. do Rosário	1975	Santa Luzia	1979
Três Cruzes	1975	Ipanema	1979
Do C.R.A.C	1976	Aeroporto	1979
F. M. Safatle	1976	São Lucas	1979
Safatle	1976	Goianiense	1979
Elias	1976	Cruzeiro II	1979
Santa Terezinha	1976	São José	1979
JK	1976	Boa Sorte	1979
Nicolau Safatle	1976	Pontal Norte	1980
Brasiliense	1976	Sâmara	1980
Cruzeiro I	1976	Teotônio Vilela	1981
Vila União	1976	São Pedro	1981
Paquetá	1976	Universitário	1982
Novo Horizonte	1977	Leão II	1982
Castelo Branco	1977	Monsenhor Souza	1983
Vila Erondina	1977	Jardim Paulista	1988
Carpinteiro	1977	Primavera	1990
Vila Maria	1977	Sofia	1991
Margon I	1978	Pontal II	1991
Centro	1978	Madre Agostinhas	1992
Vale do Sol	1978	Margon II	1992
Jardim Catalão I	1978	Santo Antônio	1993
Santa Helena	1978	Marconi	1994
Jardim Paraíso	1978	Chácaras do Alvim	1995
Elias Safatle	1978	Francisco Leão	1996

Fonte: LIMA, Valdivino Borges de, 2003. Organização: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende, 2019.

Em Catalão se configura uma expansão urbana caótica e desigual, acirrada pela especulação imobiliária. Esse processo materializado na pressão por moradias, faz surgir loteamentos de alto e baixo padrão (*Ibidem*). Dados de 2016 da revisão do Plano Diretor, indicam que a cidade possui 16.968 lotes desocupados, que corresponde a 35,97% do total de lotes (CATALÃO, 2016). Já em 2005, Pedrosa et. al. (2005) apontavam que,

> [...] este crescimento populacional, sobretudo urbano, alterou profundamente a forma e a função da cidade, fazendo surgir a efetiva periferização e os vazios urbanos, resultantes da intervenção imobiliária, cuja finalidade é a especulação, somada à ação do poder público municipal e à política

> habitacional do governo federal materializada nos conjuntos habitacionais. (PEDROSA et al., 2005, p. 59).

É nítido assim, que o desenvolvimento não acompanha o crescimento (LIMA, 2003). A organização espacial de Catalão se tornou mais complexa, com seus diferentes usos, de áreas residenciais de alto padrão a outras relegadas, além de áreas comerciais e industriais. Por isso é importante entender as peculiaridades, porque como destaca Souza (2005) é uma ilusão achar que é o tamanho da cidade que indica seus problemas, vai depender muito mais das contradições existentes na formação espacial.

Essas práticas espaciais contraditórias produziram um modelo de sociedade que convive com impactos sociais e também ambientais. A expansão urbana de Catalão alterou a dinâmica do meio, com reflexos nos cursos de água que cortam o perímetro urbano, com destaque para o Ribeirão Pirapitinga. Antes de entramos propriamente nessas questões, faz-se necessário entender a dinâmica do curso de água.

3.1.4 A dinâmica do Ribeirão Pirapitinga e os impactos da apropriação pela cidade

A Bacia do Ribeirão Pirapitinga faz parte da Bacia do Rio Paranaíba e por consequência, da Macrobacia do Paraná. O Pirapitinga corta quatro municípios até desaguar no Rio Paranaíba, sendo eles, Catalão, à montante, Goiandira, Cumari e Anhanguera, mais a jusante, percorrendo uma extensão de 60 quilômetros até a foz (PEDROSA, 2000). O Ribeirão Pirapitinga tem importância histórica para Catalão, que cresce ao seu redor, sendo que quase toda a área urbana se encontra nela.

Grande parte das nascentes do Pirapitinga estão dentro da área urbana. O Ribeirão é um curso de água perene, naturalmente sinuoso, e possui drenagem dentrítica arborescente (PEDROSA, 2000). Como aponta Pedrosa et al. (2005, p. 75) "[...] o Ribeirão Pirapitinga nasce no limite urbano de Catalão e atravessa a cidade no sentido Leste-Oeste, sendo a espinha dorsal da configuração do sítio urbano [...]". Os autores apresentam que,

> [...] as principais nascentes são: nascente localizada no trevo de acesso norte a Catalão, nascentes localizadas no Jardim Goianiense; conjunto de nascentes próximas ao viaduto BR/050 e via férrea; conjunto de nascentes do Bosque do Setor Universitário; nascentes e remanescentes de ambiente de solos hidromórficos ao lado do Ginásio Internacional; nascentes e remanescentes de vegetação nativa de mata de galeria e vegetação remanescente, marginal à Avenida Raulina Fonseca Paschoal no trecho recém-canalizado; Córrego do Almoço; Córrego do Caçador; nascentes do Córrego Chácara das Madres;

> nascentes do Pasto do Pedrinho e as nascentes em ambientes turfosos no Bairro Santa Helena [...] (PEDROSA et. al., 2005, p. 75).

Os principais afluentes são o Córrego do Almoço, o Córrego do Caçador e o Córrego Chácara das Madres, que também cortam a perímetro urbano de Catalão. Segundo este mesmo autor, o Pirapitinga nasce a 900 metros de altitude, com topografia suavizada nos primeiros 10 quilômetros, promovendo, posteriormente, uma dissecação acentuada, escavando um vale profundo até desaguar a aproximadamente 500 metros de altitude, tendo, dessa forma, alto gradiente de declividade.

Por sua localização geográfica, a presença do clima tropical gera uma sazonalidade climática, com duas estações bem definidas. Isso quer dizer que há uma variação no balanço hídrico do Pirapitinga ao longo do ano, nos períodos de estiagem nos meses de maio a setembro, e em períodos de cheias, de outubro a abril.

O recorte escalar utilizado no trabalho nos leva a analisar mais do que somente o curso de água isolado, mas a área da Bacia do Pirapitinga no perímetro urbano de Catalão. No Sistema Terra os componentes do meio são inter-relacionados, assim, a saúde do Pirapitinga depende do que acontece ao redor.

Historicamente, houve uma relação direita da população com o curso de água. Para além de delinear sua ocupação "[...] o Ribeirão Pirapitinga servia como espaço de lazer para os habitantes." (CAMPOS apud PEDROSA et al., 2005, p. 76). A própria dinâmica de Catalão era outra, o que permitia esse tipo de relação.

Só que esse padrão de relação foi alterado ao longo dos anos à medida que a cidade se expandia e crescia economicamente. Todos os aspectos apresentados nos subtópicos anteriores alteraram completamente as condições precedentes do meio. Esse processo gerou impactos e consequências. Pode-se dividir os impactos no Ribeirão Pirapitinga, dentro da área urbana de Catalão em: alterações diretas e na bacia.

As alterações na bacia compreendem todo o processo de interferência nas condições precedentes a urbanização da área, e incluem, impermeabilização do solo, a ocupação por construções e demais fixos, além da retirada da vegetação. Já as alterações diretas, por sua vez, envolvem as mudanças empreendidas no que se refere diretamente ao curso d'água, como poluição, as canalizações e a construção de represas.

A maior parte da cidade ocupa a bacia do Ribeirão Pirapitinga, Catalão se desenvolveu ao seu redor, as principais vias da cidade se encontram ao redor, além de lojas e moradias. Esse processo alterou o equilíbrio dinâmico natural da bacia e a tornou urbanizada, a partir da

alteração dos usos do solo e da maneira insustentável que essa ação foi empreendida. Conforme Oliveira et. al. (2005),

> [...] esse Ribeirão está sendo degradado pelo desmatamento da cabeceira das nascentes, pela a impermeabilização do solo em decorrência da pavimentação asfáltica e das obras residenciais, pelos desvios de fluxos do escoamento pluvial superficial cada vez mais concentrados, pelo lixo urbano carregado pelo fluxo das águas da chuva e pelo esgoto sanitário, produzindo uma grande quantidade de sedimentos que são transportadas vertente abaixo. (OLIVEIRA et. al., 2005, p. 10811).

Nesse sentido, entende-se que a bacia foi comprometida em sua totalidade, enquanto conjunto biológico, geomorfológico e microclimático. A área urbana possui poucos remanescentes de vegetação, substituídas pela ocupação quase total. O crescimento da cidade tem reflexos até mesmo no ciclo hidrológico a nível local, com o aumento das taxas de impermeabilização e consequente aumento do escoamento superficial pela a redução das áreas passíveis de infiltração da água.

O processo se deu maneira não sustentável. Segundo Oliveira et al. (2005, p. 10801) "[...] esse crescimento ocorreu de forma desordenada e sem planejamento, trazendo sérios problemas tanto de ordem ambiental quanto social, pois qualquer alteração no meio altera profundamente a qualidade de vida da população".

Pedrosa et. al. (2005) produziram um extenso diagnóstico socioambiental da cidade de Catalão. No relatório os autores destacam a degradação das nascentes e tributários do Ribeirão Pirapitinga, bem como do próprio curso principal. Apontaram a poluição do ar pelas empresas mineradoras e pela emissão de combustíveis fosseis, além da contaminação do solo e água por produtos químicos, com destaque para lava jatos e postos de combustível. Outro enfoque foi para a remoção da cobertura vegetal e consequente impermeabilização do solo pela ocupação e expansão urbana.

O crescimento da cidade tem pressionado cada vez mais e acirrado essa situação. Há diferentes usos da bacia, que incluem irrigação de chácaras, consumo residencial, além do uso industrial. Com a urbanização, elevou-se a impermeabilização em diferentes níveis, de lotes a macrodrenagem. Esse padrão de crescimento teve reflexos nos mananciais, com destaque para o Ribeirão Pirapitinga. De acordo com Pedrosa et. al. (2005),

> [...] com o crescimento acelerado da cidade, o Ribeirão Pirapitinga agoniza, sufocado pelos detritos urbanos deixados em seu leito e por sua canalização inadequada. Diariamente são lançados em seu leito compostos de detritos

> orgânicos, restos de alimentos, sabões e detergentes e outros resíduos, provocando a contaminação por bactérias patogênicas (coliformes fecais) ou por substâncias orgânicas e químicas, sem se falar no escoamento de esgoto sanitário, inadvertidamente ou deliberadamente, feito em seu leito sem sofrer tratamento. (PEDROSA et. al., 2005, p. 76).

O padrão de expansão urbana efetivado também influenciou o próprio Ribeirão Pirapitinga. Com relação as influências diretas no Ribeirão Pirapitinga destacam-se as alterações no traçado gerados pelas canalizações e pela construção de represas de contenção e detenção, além da poluição das águas (que inclui fauna e flora aquática) por resíduos sólidos e esgoto ao longo do curso de água.

Pedrosa et. al. (2005) ponderam que as principais nascentes estão tendo suas margens ocupadas, além de estarem sendo degradadas pelo esgoto e resíduos sólidos ali jogados. Essa tendência aumenta, à medida que a ocupação à montante avança nas cabeceiras do Ribeirão Pirapitinga. Outra alteração direta no curso de água foi a construção de represas de contenção e detenção. Existem diversas represas a montante da área canalizada, as principais sendo a Represa da Bica e a Represa do Clube do Povo, essa última a partir da qual o curso de água segue canalizado.

Uma das principais consequências da ocupação da Bacia do Pirapitinga são as constantes inundações geradas pela impermeabilização do solo e pela não eficiência do sistema de drenagem em escoar a vazão nos momentos de cheia. Segundo a Revisão do Plano Diretor de Catalão, somente 51,64% dos bairros da cidade são assistidos totalmente com Sistema de Drenagem Urbana e 20,5% são assistidos parcialmente (CATALÃO. 2016). Vale anotar que o município não conta com Plano Diretor de Drenagem Urbana.

Além disso, parte do Ribeirão Pirapitinga foi canalizado, alterando sua calha e planície de inundação. O vale do Pirapitinga é estreito, sobretudo na metade da área canalizada, o que aumenta a velocidade de escoamento das ruas em direção ao corpo hídrico, ampliado pelo avanço da expansão urbana e consequente impermeabilização. As características e implicações desse processo serão tema do próximo subitem.

3.2 A canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão

Como já abordado, a maneira pela qual se deu a ocupação e expansão urbana de Catalão gerou impactos na bacia e no próprio Ribeirão Pirapitinga. O curso de água, que corta a cidade, passou a ser visto como problema, de poluição, de inundação, tendo que ser adequado ao crescimento econômico em curso. Nesse sentido, foi empreendida a canalização do Ribeirão

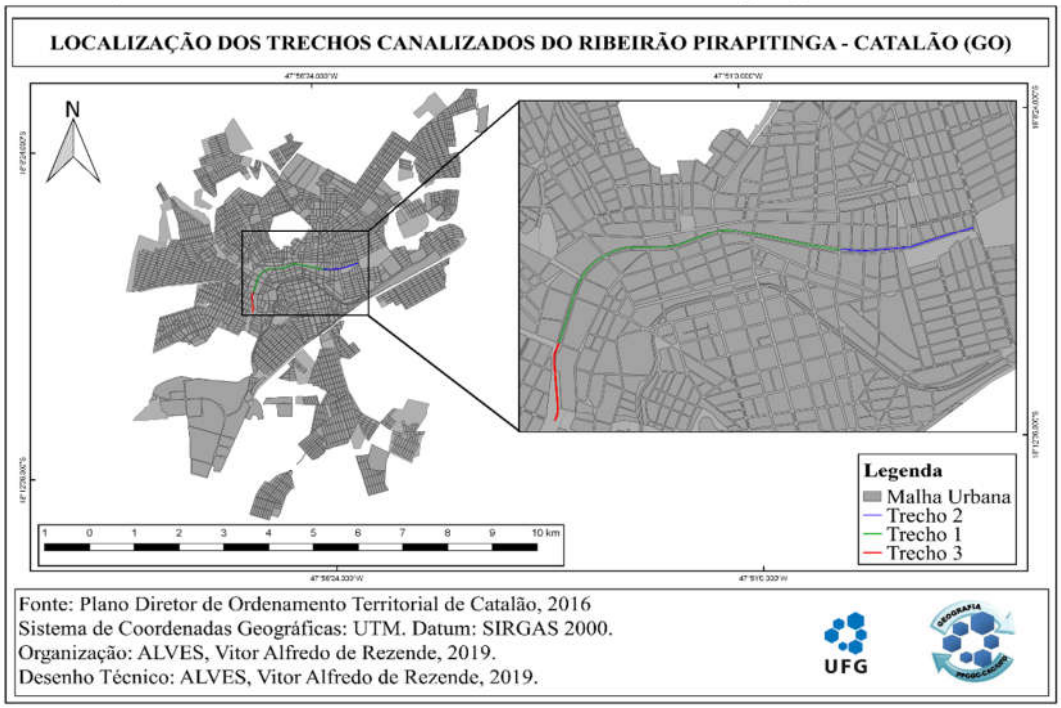
Pirapitinga e a ocupação de sua planície de inundação. Serão analisadas nesse tópico as características e as implicações desse processo, bem como as consequências geradas por essa escolha e o que pode haver por trás dela.

3.2.1 As canalizações do Ribeirão Pirapitinga

A canalização do Ribeirão Pirapitinga na área urbana de Catalão se inicia a jusante do lago formado pelo represamento do Clube do Povo e termina na confluência com a Avenida Margon (ver Mapa 2). As canalizações em Catalão são heterogêneas quanto as caraterísticas, isso se deve as diferenças temporais em que foram construídas e as peculiaridades de cada trecho (conforme mesmo Mapa).

Há trechos de canalização aberta e fechada, formatos geométricos diferentes (trapezoidal e retangular), além de tamanhos diferentes dos estrangulamentos (pontes e vias perpendiculares), das muretas de proteção, e etc. Acompanhando a canalização há uma das principais avenidas da cidade, a Avenida Raulina Fonseca Paschoal, importante área de concentração de comércios e serviços e também residencial.

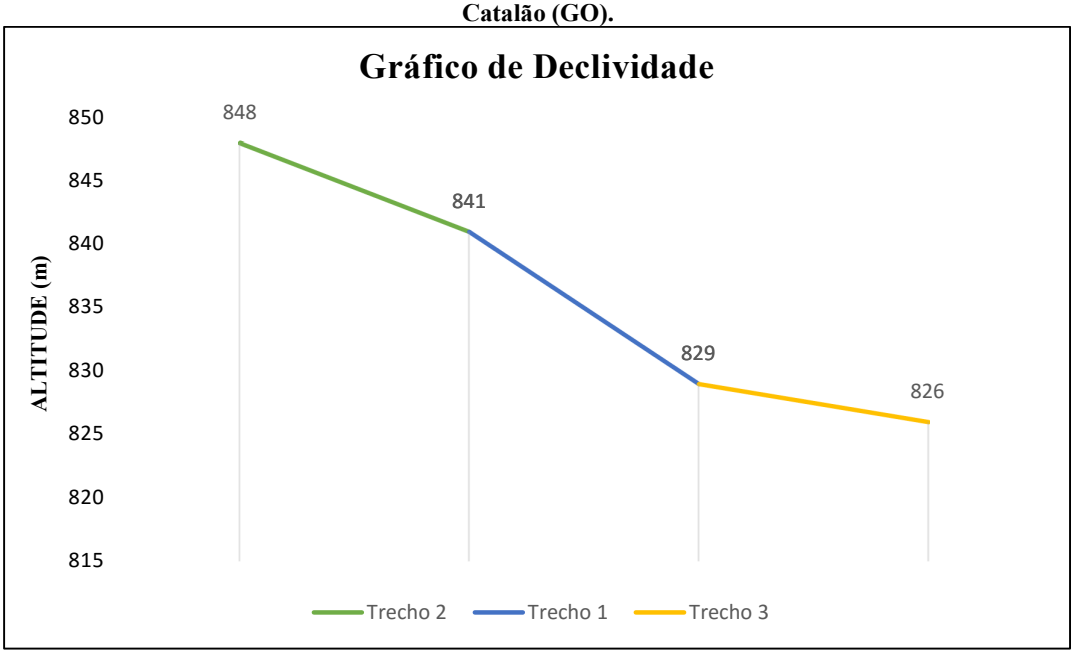
Mapa 2: Localização dos trechos canalizados do Ribeirão Pirapitinga – Catalão (GO)



Fonte: Plano Diretor de Ordenamento Territorial de Catalão, 2016. Organização: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende, 2019.

As canalizações do Ribeirão Pirapitinga podem ser divididas em três fases, por ordem cronológica: a primeira canalização (1978), vai da Avenida João Rabelo de Mesquita a Avenida Ricardo Paranhos, com 1.961 metros lineares de extensão; a segunda canalização (2002), da Avenida João Neves Vieira até a Avenida João Rabelo de Mesquita, com extensão 862 metros; a terceira canalização (2019), da Avenida Ricardo Paranhos até a Avenida Margon, com 500 metros de extensão, chegando, portanto, a um total de 3.323 metros lineares de extensão. O gráfico a seguir traz a curva hipsométrica da parte canalizada.

Gráfico 1: Curva hipsométrica dos trechos canalizados do Ribeirão Pirapitinga na área urbana de Catalão (GO).



Fonte: Google Earth. Organização: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende. 2019.

A primeira canalização (trecho 1), da Avenida João Rabelo de Mesquita até a Avenida Ricardo Paranhos, foi feita ainda em 1978, coincidindo com o período já apresentado de dinamização da economia de Catalão e crescimento populacional. Por não haver dados referentes aos projetos, as análises dessa seção serão baseadas na observação direta feita nos trabalhos de campo.

Como características gerais, a obra promoveu a retificação do trecho, e a base e laterais da canalização foram revestidos por concreto, há também muretas de proteção e estrangulamentos provocados pelas pontes e vias perpendiculares. Nas figuras 5 e 6 é possível perceber a ausência de manutenção, embora seja apresentado na Revisão do Plano Diretor que essas medidas são realizadas semestralmente (CATALÃO, 2016, p. 145).

Figura 5: Trecho 1 - Seção retangular da canalização do Ribeirão Pirapitinga – Av. João Rabelo de Mesquita à Av. Ricardo Paranhos

Fonte: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende. 2019.

Essa é a parte da canalização que apresenta maior heterogeneidade quanto as características. A largura, altura e base da canalização apresentam diferenças, com algumas partes mais estreitas, outras mais largas. Além disso, há trechos da canalização que são abertas e outros totalmente fechados, que se intercalam sem padronização aparente.

Até mesmo quanto às características dos estrangulamentos (pontes e vias perpendiculares) há variação. Os estrangulamentos são menores nas pontes, ou seja, a altura da canalização é maior; já quando se trata dos entroncamentos com as vias perpendiculares eles são maiores, ocorrendo, inclusive, extravasamentos em alguns desses locais nos períodos de cheias.

De igual modo, existem variações quanto à forma geométrica. Pode-se dividir em duas grandes áreas quanto a essa questão: na maior parte do trecho, da avenida João Rabelo de Mesquita até a Rua Ênio Metsavath, a canalização é retangular (tal como mostra a Figura 5). Na parte final, por sua vez, até a Avenida Ricardo Paranhos segue em formato trapezoidal como retrata a Figura 6.

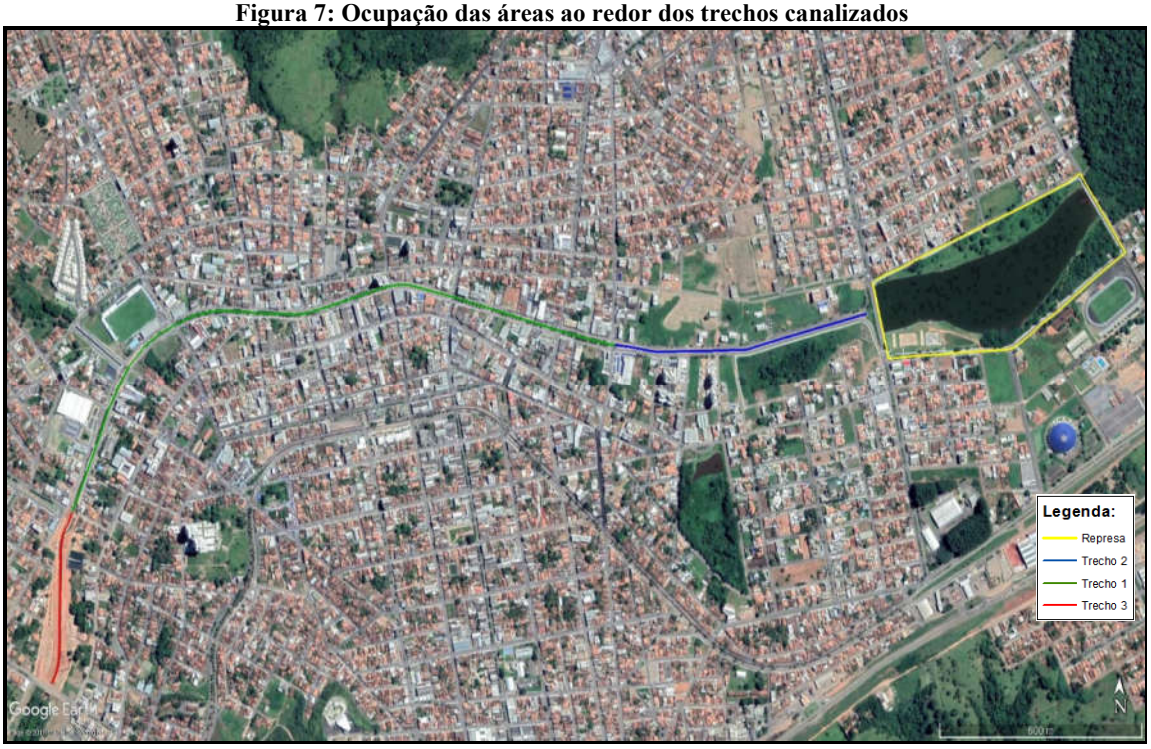
Figura 6: Seção trapezoidal do trecho 1 da canalização do Ribeirão Pirapitinga

Fonte: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende. 2019.

Nesse trecho 1 a declividade é maior do que nos outros trechos (como pôde ser visto no gráfico 1), o vale é estreito e as áreas ao redor também apresentam declividade acentuada, o que desencadeia o aumento da velocidade das águas do escoamento superficial, influenciando na vazão dessa área, agravada devido aos pequenos tributários, como o Córrego Chácara das Madres.

Essa também é a área que possui maior ocupação, e, portanto, se apresenta impermeabilizada em quase toda sua extensão, com residências e comércios ao redor. Quanto ao zoneamento, a área se insere na Zona de Usos Diversificados – 3 (ZUD-3) que compreende a área central de uso misto, com predominância comercial e com grandes índices de ocupação do solo (vide Figura 7), permitindo taxa de ocupação máxima de 0,7, coeficiente de aproveitamento de 4, e taxa de permeabilidade de apenas 0,2 (CATALÃO, 2016).

Figura 7: Ocupação das áreas ao redor dos trechos canalizados



Fonte: Google Earth. 2019.

A segunda canalização (trecho 2), da Avenida João Neves Vieira até a Avenida João Rabelo de Mesquita foi feita em 2002, e possui 862 metros lineares de extensão. Essa canalização encontra-se a montante da primeira, iniciando na saída da Represa do Clube do Povo. Nesse trecho tivemos oportunidade de analisar o projeto de construção e o Plano de Gestão Ambiental (PGA) do empreendimento, e se percebe um avanço na concepção.

O projeto consta de um canal a céu aberto com utilização de colchão reno e gabiões. A seção é retangular, com fundos revestidos por concreto (CATALÃO, 2004). A canalização é aberta em toda sua extensão, com muretas de proteção. Apresenta também total homogeneidade no trecho, não tendo alteração das características ao longo dos 862 metros. As gaiolas de gabião merecem destaque porque permitem maior infiltração em comparação ao concreto. A declividade nesse trecho é baixa, de 848 metros a 841 metros.

Figura 8: Trecho 2 - canalização do Ribeirão Pirapitinga - Avenida João Neves Vieira até a Avenida João Rabelo de Mesquita

Fonte: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende. 2019.

O trecho também é margeado pelas vias da Avenida Raulina, mas ao redor dessa seção, há pouca ocupação, restando pequenos fragmentados de áreas verdes, constituídas por vegetação herbácea, arbustiva e até mesmo arbórea. A área, inclusive, era enquadrada no zoneamento do Plano Diretor de 2004 como Área de Proteção Permanente (APP), mas na Revisão do Plano Diretor de 2016 já se insere como Zona de Usos Diversificados-3 (ZUD-3), apenas a margem esquerda permanece protegida por fazer parte do Parque do Pirapitinga.

A ocupação da área é incipiente, mas tem aumentado gradativamente. Ao analisa-la comparativamente através da ferramenta de imagens históricas do aplicativo Google Earth é possível perceber o aumento da ocupação nos últimos anos, sobretudo a partir de 2013. Nas figuras 7 e 8 é possível identificar algumas construções. No projeto da obra constam todos os dados básicos necessários para uma boa execução do projeto, isto é, a medição de vazão, da velocidade máxima, além do cálculo de rugosidade do fundo. Entretanto, apresenta de maneira genérica a análise das chuvas, e outros fatores.

A terceira canalização (trecho 3), foi finalizada durante o andamento da pesquisa, inaugurada no dia 27 de novembro de 2019. A obra se iniciou em 2018 e possuía vigência do contrato de 28 meses, com prazo de execução previsto para 14 meses, com um valor estimado em R$ 20.533.561,73. A obra contempla a continuação da canalização, seguindo o trecho já

canalizado da avenida Raulina Fonseca Paschoal até a avenida Margon (como mostra a Figura 9), contemplando uma extensão de aproximadamente 500 metros (CATALÃO, 2017).

Foi obtido acesso somente ao edital de licitação, que detalha as características básicas a serem seguidas. Segundo o documento a obra visa "[...] atender às necessidades de escoamento das águas das chuvas, evitando erosões, prevenindo ameaças de danos a população e propriedades locais." (CATALÃO, 2017, p. 39).

Figura 9: Trecho 3 da canalização do Ribeirão Pirapitinga - Avenida Ricardo Paranhos até a Avenida Margon

Fonte: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende. 2019.

A terceira canalização se trata da área a jusante da primeira. O trecho se inicia no local onde ocorriam os maiores problemas de inundação, pois a estrutura não era suficiente para suportar a água acumulada e transbordava. As margens na parte onde se iniciava o trecho não canalizado também sofriam com erosões, conforme apresentam Viana e Orlando (2018), sendo estas as justificativas apresentadas para canalizar a área.

A canalização é totalmente aberta, com vias perpendiculares ao longo da seção. Além da canalização em si, consta no projeto a retificação do traçado e o prosseguimento da avenida Raulina em ambas as margens, o que também possibilitará a ocupação das áreas adjacentes (CATALÃO, 2017). A declividade do trecho é baixa, de 829 a 826 metros.

Quando a pesquisa foi iniciada a área ainda se encontrava com remanescentes de vegetação, bem como, a manutenção do leito natural e sua sinuosidade. Embora estivesse descrita no Plano Diretor de 2004 como Área de Preservação Permanente, a Revisão do Plano Diretor de 2016 já a considerava como Zona de Uso Diversificado (ZUD-1). Por receber todo o volume de água dos dois primeiros trechos, era a área que mais sofria com inundações, além da erosão acelerada especialmente em seu início, final do anterior. Assim, optou-se por estender a canalização, retirando a vegetação, e permitindo a ocupação nas adjacências.

De maneira geral, as canalizações do Ribeirão Pirapitinga, em Catalão, buscaram aumentar a capacidade do curso de água, proteger contra erosões e inundações. Essa solução foi a alternativa, de base higienista encontrada pelas autoridades locais para o "problema do Pirapitinga". Essa escolha teve consequências, que serão analisadas a seguir.

3.2.2 Impactos e consequências da canalização do Ribeirão Pirapitinga

Em Catalão percebem-se as três justificativas apresentadas no tópico 2.3 para se canalizar um curso de água: a poluição, o controle de enchentes e a adequação ao desenvolvimento da cidade. O Ribeirão Pirapitinga, visto como problema devia ser escondido e adequado à "necessidade" urbana, gerando consequências. A canalização alterou o curso d'água e sua planície de inundação, aspectos que foram acentuados pelas mudanças feitas na bacia hidrográfica. O Ribeirão perdeu suas características naturais, como sinuosidade, rugosidade, balanço hídrico e vegetação ciliar.

Os principais impactos foram a impermeabilização do fundo e margens, além da retificação. A perda dessas características naturais fez com que o curso de água tivesse menos restrições ao longo do percurso, homogeneizando e aumentando a velocidade e a energia para erosão. Esse processo se agravou pela impermeabilização dos fundos e das laterais. Em toda a área canalizada não há como a água infiltrar (exceto no trecho 2 com seus 862 metros pela presença dos gabiões nas laterais).

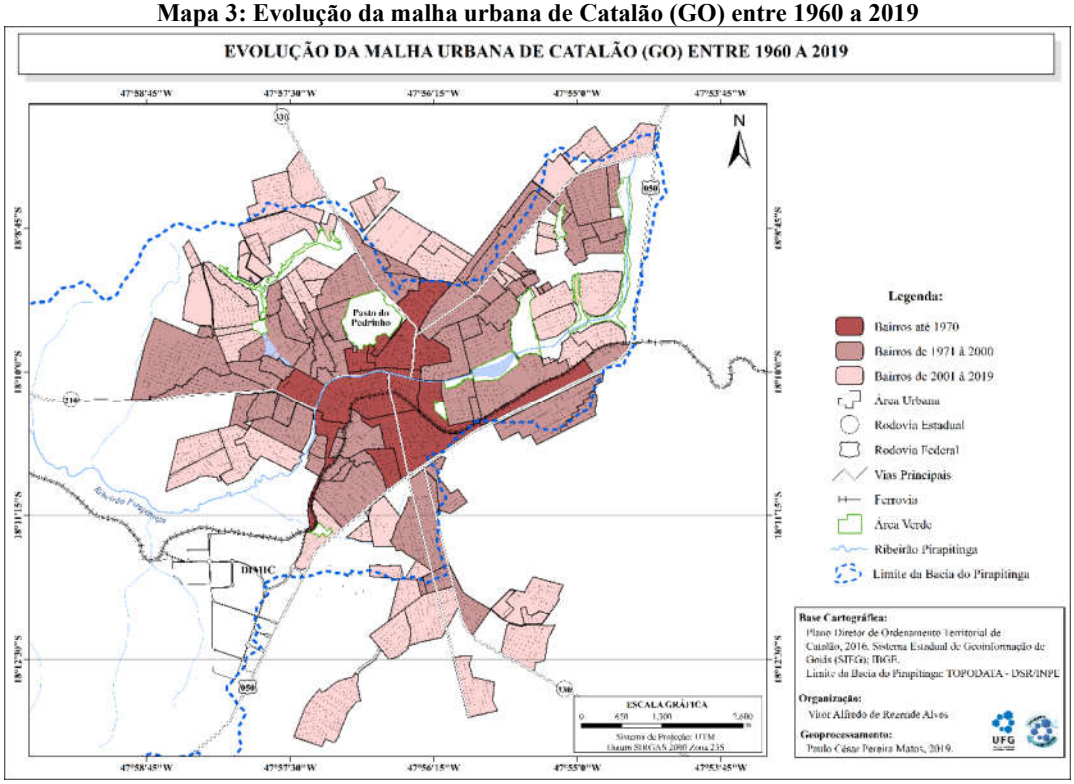
Junte-se a isso a retirada da vegetação ciliar e substituição por calçadas e ruas da Avenida Raulina Fonseca Paschoal. Para além disso, o curso de água foi confinado aos limites impostos pela canalização, ou seja, o acesso à planície de inundação que seria ocupada nas cheias foi restrito. A retificação e impermeabilização aumentam a velocidade e energia do curso de água, e o confinamento torna limitado a capacidade de suporte da vazão. Esse processo funciona bem nos períodos de estiagem, mas essa associação se torna desastrosa quando esse limite é ultrapassado nos dias chuva intensa. Confinado, pois, ao seu leito menor, nos momentos

de cheia o Ribeirão extravasa, tomando de volta seu leito maior, ocupado pela avenida Raulina e pelas construções adjacentes.

Há outros problemas, de natureza mais estrutural, como a heterogeneidade das canalizações, com larguras, alturas e bases diferentes, que respondem por capacidades também diferentes. Os pontos mais críticos se referem aos estrangulamentos das pontes e das vias perpendiculares, que reduzem a capacidade máxima da canalização. Assim cada seção tem uma capacidade, devido a esses controles locais. Ainda que o intuito fosse levar a água para longe da área urbana o mais rápido possível como aponta Tucci (2003), reduzindo o tempo de concentração, o efeito colateral é que os picos de vazão durante as cheias aumentam.

Por conta da relação direta com seu entorno imediato, importa entender o que ocorreu na bacia hidrográfica. A cidade de Catalão cresceu muito desde a primeira canalização, como já fora apresentado, sobretudo na bacia do Pirapitinga. Surgiram vários loteamentos em decorrência do expressivo aumento da população nesse período, conforme apontam os dados já apresentados no Quadro 1. O Mapa 3 é emblemático nesse sentido, e retrata o crescimento da mancha urbana de Catalão sobre a Bacia do Pirapitinga.

Mapa 3: Evolução da malha urbana de Catalão (GO) entre 1960 a 2019



Fonte: Geoprocessamento: MATOS, Paulo César Pereira, 2019. Organização: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende, 2019.

Catalão ocupou e impermeabilizou parte da Bacia do Ribeirão Pirapitinga. O relevo foi alterado e a vegetação suprimida pela ocupação. A cidade cresceu assustadoramente pós 1970, e essa tendência é exponencial. Esse movimento também aumentou a poluição em direção ao curso de água. A impermeabilização atinge todos os níveis de drenagem. Segundo dados da Revisão do Plano Diretor, Catalão apresenta 96% pavimentos por asfalto, 1% por blocos de concreto, 1% por calçamento Poliédrico e 2% de vias não pavimentadas (CATALÃO, 2016). O próprio zoneamento, permite uma taxa de impermeabilização de 0,8 em praticamente toda a área que compõe a bacia, exceto as áreas de proteção permanente.

Como consequência da impermeabilização, o escoamento superficial em direção ao Ribeirão Pirapitinga se elevou drasticamente. Isso faz com a água chegue em maior quantidade, porque infiltra menos, e com maior velocidade. A água que precipita não encontra resistência, e escoa toda em direção ao corpo hídrico canalizado. Essas assertivas já foram apontadas por outros autores, tal como Pedrosa et al. (2005),

> [...] com a expansão da cidade rumo à cabeceira do Ribeirão, ocorreu o aumento do escoamento da água, pois com a pavimentação asfáltica diminuiu-se a permeabilidade do solo. Esse fator potencializa os riscos de enchentes, uma vez que existe hoje um nível maior de escoamento da água do que quando os cálculos de vazão foram realizados. (PEDROSA, et. al., 2005, p. 79).

As áreas adjacentes à canalização estão inseridas, dentro do zoneamento proposto pelo Plano Diretor, em sua maior parte como Zona de Usos Diversificados – 3 (ZUD-3), e como Zona Urbana de Usos Diversificados – 1 (ZUD-1), no trecho 3. A primeira refere-se a área central de uso misto, com predominância comercial e grandes índices de ocupação do solo, permitindo taxa de ocupação 0,7, coeficiente de aproveitamento de 4 e taxa de permeabilidade de apenas 0,2. Quanto a segunda, trata-se de uso misto, com predominância residencial, permitindo uma taxa de ocupação de 0,7, coeficiente de aproveitamento de 3 e taxa de permeabilidade de 0,2 (CATALÃO, 2016).

Ou seja, ocorre grande variedade de usos intensivos do solo, que nem mesmo assim são seguidos. É necessário destacar que é na ZDU-3 que ocorre os maiores problemas de inundação, importante área comercial, e com alto índice de ocupação, que deveria ter restrições maiores tanto para diminuir a impermeabilização quanto para evitar a ocupação intensiva. Catalão sofre com inundações frequentes, devido a impermeabilização do solo e má qualidade do sistema de drenagem.

As análises apresentadas por Viana e Orlando (2018, p. 1211) corroboram com essa questão ao dizer que "[...] as enchentes do Ribeirão Pirapitinga – em seu percurso urbano – são, do ponto de vista técnico, provocadas pela intensa e contínua impermeabilização do solo, somado à canalização e retificação do curso urbano desde ribeirão [...]".

Alves (2010, p. 49) também traz uma discussão nesse sentido. Segundo o autor "[...] cada edificação densamente impermeabilizada é tributaria direta do escoamento superficial, pois praticamente toda a água que precipita sobre a mesma é escoada para as vias". Desse modo, se voltarmos a Tucci (2003), no caso de Catalão as inundações são decorrentes da urbanização, porque embora seja um processo natural, os níveis de cheias foram aumentados pela impermeabilização do solo na bacia. A pressão do escoamento segue em direção ao Pirapitinga.

A canalização pára no tempo, a expansão urbana não. O dimensionamento do canal é antigo e, sobretudo o de 1978 já não corresponde à realidade da cidade, que cresceu e mais que dobrou sua malha urbana. Ocorrem assim, diversos pontos de inundação, sobretudo, nos estrangulamentos e, principalmente ao final do trecho 1.

Quando iniciamos as observações a esse respeito, de setembro de 2018 até agosto de 2019, ocorreram diversas cheias, mas podem ser destacados três grandes eventos de inundação. As datas são: dia 19/09/2018, 31/10/2018 e 12/04/2019. Na primeira, mais grave, ocorreram duas mortes, de trabalhadores da obra de canalização do trecho 3 que foram arrastados pela correnteza.

Com base nos dados do Laboratório de Climatologia da UFG, utilizou-se 4 pontos de análise dentro da área que compreende a Bacia do Pirapitinga: setor Aeroporto, DIMIC, bairro Santa Terezinha e bairro Jardim Paraiso. As medições foram feitas às 12 h, no entanto, todos os eventos ocorreram a tarde, portanto, foi necessário observar os dados do acumulado do dia seguinte. Foi feita uma média dos 4 pontos, chegando aos dados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Pluviosidade nos eventos de inundação de setembro de 2018 a agosto de 2019

Data	Pluviosidade	Acumulado do dia anterior
20/09/2018	27,0	26,9
01/11/2018	22,1	21,1
13/04/2019	22,6	39,1

Fonte: Laboratório de Climatologia CPTPI/UFG/RC. Organização: PRADO, Leonardo Ferreira; 2020.

Os dados apresentados não chegam a ser quantitativos altos, mas a duração da chuva e o acúmulo de precipitações anteriores acentuaram as inundações. Tal fato demonstra a

fragilidade da capacidade da canalização de escoar rapidamente todo o volume da vazão nos momentos de cheia e suportar as inundações, com prognóstico catastrófico em caso de chuvas acima do normal.

Ocorre que consequências da canalização, portanto, de um planejamento inadequado de ocupação da bacia e de apropriação do curso de água, são sentidas quase todos os anos pela população catalana, com inundações frequentes, como retratado nas figuras 10 e 11 apresentadas abaixo.

Figura 10: Inundação durante as obras do trecho 3

Fonte: ALVES, Vitor Alfredo de Rezende. 2019.

Figura 11: Inundação ao final do trecho 1

Fonte: Imagens do Google. 2017.

Tal como mostram as figuras 10 e 11, a situação em dias de chuva é acentuada, já que a canalização não consegue drenar toda a água. Prejuízos são constantes a partir desse panorama, alcançando até mesmo as lojas e outras construções da avenida Raulina, danificando a pavimentação e a própria estrutura das muretas da canalização, além do risco a vida das pessoas que passam diariamente nesta que é uma das principais vias da cidade. É o Pirapitinga tomando de volta sua antiga planície de inundação.

Associa-se a isso a ineficiência do sistema de drenagem como um todo, sendo comum nos momentos de cheias os bueiros não suportarem a vazão. Ocorrem, assim, falhas nos três níveis de drenagem: na fonte, na microdrenagem e na macrodrenagem, provocado pela excessiva impermeabilização desde o nível dos lotes e loteamento.

Mesmo estando fora do período de cheias analisadas, merece destaque o evento ocorrido no dia 29/01/2020. Na madrugada do dia 28/01 para o dia 29/01 choveu 146 mm em Catalão segundo o Laboratório de Climatologia da UFG (2020). O evento sobrecarregou as represas a montante da área canalizada, sendo que três delas se romperam, deixando a Represa do Clube do Povo sobrecarregada. A preocupação com o volume de água deixou a cidade em estado de

calamidade pública, decretado pela Prefeitura Municipal no dia 29/01, e como principal medida a Avenida Raulina Fonseca Paschoal foi evacuada.

A chuva também mostrou os limites da canalização. Mais uma vez, o Pirapitinga transbordou em praticamente toda área canalizada, sobretudo no trecho 1, inundando a avenida e as construções. Até mesmo o final do trecho 1 (onde ocorriam os piores problemas com inundações) foi novamente inundado, mesmo que a construção do trecho 3 tenha sido empreendida justamente com a desculpa de acabar com as inundações nesse ponto. Houveram danos nas muretas da canalização dos trechos 1 e 3 (recém construído), como podem ser observados nas figuras 12 e 13.

Figura 12: Trecho 1 da canalização da danificado

Fonte: Imagens do Google, 2020.

Figura 13: Trecho 3 da canalização danificado

Fonte: Imagens do Google, 2020.

Esse evento demonstra a fragilidade desse modelo de drenagem urbana pautada em medidas estruturais. Não há como controlar a natureza, o curso de água vai exigir seu espaço. Esse é o risco que a cidade de Catalão e tantas outras correm constantemente, felizmente, dessa vez, embora tenha havido estragos ao longo do curso de água, o pior não aconteceu, que seria o rompimento da represa do Clube do Povo.

Por fim, para além das inundações, é necessário também destacar que outro objetivo buscado ao realizar a canalização persiste, que se trata da poluição do Ribeirão Pirapitinga. Ao longo de todos os trechos canalizados continua o mau cheiro gerados pela poluição das águas, até mesmo por ligações clandestinas de esgoto, como admitido na própria Revisão do Plano Diretor (CATALÃO, 2016, p. 144). Os problemas se mantêm, agora há apenas uma tentativa de negá-los.

3.2.3 As múltiplas determinações da canalização do Ribeirão Pirapitinga

Se a canalização não resolve os problemas da poluição e da inundação, o que está por trás é mais do que um erro de planejamento, é nesse momento que se torna importante analisar pelo prisma da adequação da natureza, e, portanto, do curso de água ao desenvolvimento da cidade, numa lógica comandada pela especulação imobiliária e pela predominância do automóvel particular como conceito de mobilidade urbana.

A força dessa lógica influenciou segundo Viana e Orlando (2018) o planejamento da cidade de Catalão, contrariando interesses sociais mais amplos. Para se ter ideia, ela superou até mesmo planejamentos precedentes. Na década de 1970, quando a cidade iniciava o processo de crescimento econômico e expansão urbana, percebeu-se a necessidade da criação de instrumentos que os regulassem. Pensando nisso,

> [...] o INDUR, órgão da Secretaria de Planejamento do Estado de Goiás elaborou o Plano Ordenador do Espaço Urbano de Catalão (P.O.E.U.) em 1977, e tinha como principal finalidade ser o instrumento de orientação no planejamento da cidade, com vistas ao crescimento que ora vislumbrava [...] (LIMA, 2003, p.113).

No entanto, o autor expõe que muitas das recomendações dos planos não foram seguidas, revelando a força da especulação imobiliária (LIMA, 2003). O plano trazia uma série de recomendações, e o principal destaque era a destinação das margens do Ribeirão Pirapitinga para preservação. Ainda assim, já no ano de 1978 ocorreu a canalização e a construção da Avenida Raulina Fonseca Paschoal (CHAUD, 2000).

Como afirma Bueno (2007, p. 6) "[...] uma outra lei alterou a anterior e passou a permitir a ocupação das margens do ribeirão [...]". Frente a essas pressões o que se vê é "[...] o P.O.E.U. e o P.D.D.U. tornam-se inócuos e grande parte da população refém da vontade política dos dirigentes [...]" (LIMA, 2003, p. 115). Bueno (2006) chama atenção para alterações ocorridas na cidade na época:

> [...] a cidade de Catalão tem passado por uma intensa reformulação no que diz respeito ao tráfego de suas ruas e avenidas. Estas melhorias aconteceram nas margens da estrada de ferro que foi urbanizada, com a Avenida Dª. Raulina e algumas ruas do centro que tiveram os seus pisos de blocos de cimento e paralelepípedos substituídos por asfalto [...] (BUENO, 2006, p. 372).

Bueno (2006) afirma que a Avenida Raulina Fonseca Paschoal propiciou a expansão comercial do centro da cidade. Atualmente essa avenida contempla vasta gama de lojas, e está entre as 4 principais vias da cidade, juntamente com as avenidas Lamartine, Vinte de Agosto e José Marcelino, fazendo importante ligação da cidade no sentido Leste-Oeste. Vale ressaltar que esta mesma avenida é também uma da mais prejudicadas quando há transbordo do Ribeirão no período de chuva, haja visto que para lá converge grande parte do escoamento superficial.

Na cidade pautada pela lógica do automóvel particular como conceito de mobilidade urbana, a otimização do espaço para a abertura de vias se torna imperativo e Catalão, assim como outras cidades brasileiras, não foge à regra e já enfrenta outros problemas decorrentes dessa concepção. De acordo com o último censo, o número de veículos em Catalão é de 79.625, valor que é quase 80 % da população do munícipio (IBGE, 2018).

Como já fora apontado, a canalização enquanto forma espacial, se torna meio para outros usos, sua função não é somente escoltar o Pirapitinga para longe da área urbana, mas abrir a possibilidade para a abertura de vias e a ocupação das margens, deste modo se pode entender o objeto técnico (canalização) como forma-conteúdo, para voltarmos a Santos (2014). Nesse momento o Estado aparece como viabilizador, faz a canalização e cria expectativas de lucros e de “mobilidade”.

É possível perceber as duas lógicas, com a ocupação do local que era tido como Área de Proteção Permanente (APP), e algumas partes continuaram sendo, mesmo após a primeira e segunda canalização. Ainda assim ocorreu a ocupação, com residências e estabelecimentos comerciais, bem como a instalação da avenida Raulina. O Pirapitinga nessa perspectiva é mercadoria.

A relação sociedade-natureza se perde, o que ocorre é a tentativa de negação do Ribeirão Pirapitinga. Pela altura das muretas da canalização é fácil passar pelo centro da cidade sem saber que existe um curso de água no local. Aquele ribeirão no qual era possível tomar banho e pescar sucumbiu ao “desenvolvimento”. O Pirapitinga não é tratado como parte fundamental do conteúdo urbano, torna-se um mero apêndice, num exemplo prático de separação sociedade e natureza.

Os problemas de inundação em Catalão não são fruto somente de erros específicos, embora também o sejam, mas são produto da forma de apropriação do curso de água, representada pela canalização. Por ser uma solução fragmentária, não toca na essência do problema, que é maneira de apropriação do curso de água. Sendo assim, continua o mau cheiro, persistem as inundações. Produziu-se uma solução paliativa, de base higienista, gerando benefícios para poucos, que funciona até certo ponto e que causa impactos difíceis de serem

mitigados. Não foi respeitada a dinâmica do curso de água, nem mesmo os limites de sua zona inundável (TUCCI, 2005).

A própria maneira de apropriação, isto é, tomando a bacia de modo não sustentável, poluindo e ocupando a planície de inundação é que gerou a "necessidade" da canalização. Voltando às análises dos capítulos anteriores, como prótese no espaço ela o engessa, torna-se fetiche, ou seja, canalização impera mais canalização, porque as vias e as construções as margens do Pirapitinga estão no coração da cidade, tornando caro a mudança da lógica. É a autonomia da técnica, conforme Orsi (2017).

A última etapa da canalização recém-concluída, é a manutenção dessa lógica. A própria pressão popular gera reivindicações na busca por soluções levando ao aumento da canalização a jusante (SOUZA, 2011). Continua-se a tentar negar o curso de água, alterando seu equilíbrio dinâmico e estendendo a canalização a jusante, ampliando também a Avenida Raulina, bem como a ocupação e impermeabilização das áreas adjacentes.

A questão é que canalização é uma solução fragmentária, não resolve o problema porque não o analisa na sua totalidade. As dificuldades da drenagem urbana perpassam por uma análise da totalidade das implicações, ou seja, pelos obstáculos e desafios da microdrenagem e drenagem na fonte e, mais do que isso, implica entender a dinâmica do Ribeirão Pirapitinga e construir uma concepção de cidade que o insira no planejamento como tal.

Assim, a conformação do espaço urbano de Catalão, ou o processo histórico de formação espacial se apropriou do Ribeirão Pirapitinga a partir de interesses da estrutura, produzindo a forma espacial atual da canalização, que responde pela função de servir a lógica da especulação imobiliária e da fluidez do trânsito baseado no automóvel particular.

4 GEOGRAFIA E PLANEJAMENTO INTEGRADO: alternativas à canalização de cursos de água

O avanço da discussão proposta, tanto da questão conceitual quanto do objeto de estudo específico, tornou possível um diagnóstico mais detalhado dos problemas gerados pela canalização do Ribeirão Pirapitinga, bem como as múltiplas determinações que produziram essa forma espacial. Resta agora, aprimorar o prognóstico e apresentar propostas de intervenção, sob o viés da Geografia.

Entende-se que o planejamento é um dos lugares por excelência da Geografia, mas que, sobretudo, após o Movimento de Renovação ela tem se afastado um pouco dessas ações mais propositivas. Com isso, o presente capítulo tem o intuito analisar o papel da Geografia no

planejamento, numa preocupação de superação da dicotomia teoria-prática, e a partir daí propor intervenções para a questão da canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão.

Assim, o capítulo foi dividido em cinco tópicos. No primeiro, serão discutidas as fragmentações da Geografia, com destaque para a dicotomia teoria-prática. No segundo pretende-se trazer o papel da Geografia no planejamento. No terceiro, buscar-se-á apresentar concepções de planejamento para além do tradicional, um outro planejamento, integrado e autonomista. O quarto discute as alternativas a canalização de cursos de água. Por fim, o quinto tópico busca apresentar alternativas para a canalização do Ribeirão Pirapitinga.

4.1 As fragmentações da Geografia: a dicotomia teoria *versus* prática

A Geografia historicamente se constituiu como uma ciência da relação sociedade-natureza, e preocupada, assim, com a organização e ordenamento espacial. Atrelada aos interesses do Estado, ela desenvolveu importantes ações de planejamento a partir das chamadas Sociedades de Geografia.

Aquela Geografia, de base descritiva do passado, foi importante instrumento para o planejamento, e servia a interesses do Estado, chamado por Lacoste (2011) de Geografia dos estados-maiores, uma Geografia preocupada apenas com descrições e comparações, e que não tocava nas contradições do espaço. Tanto a Geografia Tradicional quanto a Neopositivista entravam nessa situação, sendo a segunda ainda mais tecnicista.

Constituindo-se associada ao reconhecimento do território, a Geografia manteve-se próxima às necessidades do Estado, um Estado capitalista com interesse na espoliação da natureza e da classe trabalhadora, servindo, assim, a um projeto ideológico. Desse modo, as ciências de maneira geral, e, especialmente, a Geografia, tiveram importante participação ao,

> [...] promover o desenvolvimento do 'conhecimento' sobre a natureza para atender os interesses econômicos vigentes e o de 'dominação' como forma de se legitimar a apropriação e utilização intensiva da natureza e dos respectivos meios de produção. (CASSETI, 2009, p. 22, grifos do autor).

Ela foi, de acordo com Moreira (2011) se constituindo em uma Geografia fragmentada em dois grandes campos, a Geografia Humana e a Geografia Física, o que sempre acarretou problemas ao seu desenvolvimento, sendo um aspecto que ainda se mantém na atualidade. Entretanto, a ciência geográfica passa na década de 1970 pelo Movimento de Renovação, compondo uma crítica em torno daquele utilitarismo da Geografia que servia a ordem

hegemônica. Esse foi um marco importante porque se contrapôs ao caráter utilitarista das geografias Tradicional e Neopositivista, àquela Geografia que servia aos interesses dos estados-maiores.

Mas o Movimento, embora revolucionário sobre os rumos da Geografia (mormente com relação ao avanço epistemológico), não conseguiu superar todos os problemas desta ciência, persistindo aqueles relativos às fragmentações que a afligem, especialmente a dicotomia teoria--prática, além de dar nova conotação à dicotomia Geografia Física *versus* Humana.

Autores como Mendonça (1989), Sales (1993), e Clemente (2007) apontam que houve um problema na constituição da Geografia Crítica. Os autores analisam que o avanço do Movimento de Renovação passa a rotular alguns ramos como a Geografia Física, a Cartografia e o Planejamento como domínio do utilitarismo, relacionadas àquela Geografia a qual se contrapunha.

Para Sales (1993) passou-se a haver uma relação tensa entre Geografia Crítica e Geografia Física, o que mantinha a fragmentação e as dicotomias. A autora entende que para superar o utilitarismo, bem como resolver a dificuldade de tratar físico e humano ao mesmo tempo, excluiu-se a Geografia Física da reformulação crítica da ciência geográfica. Assim, para a autora essa escolha acabou,

> [...] resultando no alijamento dos estudos de natureza física do âmbito de Geografia Crítica, sob o argumento da sua desimportância social e política e, principalmente, sob a suposta existência de compromisso apriorístico do pesquisador da área para com a sociedade de classes [...] (SALES, 1993, p. 2).

Essa fragmentação fez as dicotomias na Geografia adquirirem um aprofundamento das características ideológicas. E é nesse momento que se acirra uma outra dicotomia, entre uma Geografia Aplicada e uma Geografia Crítica, uma "Geografia a serviço e outra contra o capital", e se a Geografia agora renovada busca desvendar as máscaras sociais, para fazer alusão a Ruy Moreira, ela se afasta das intervenções práticas, "porque essas servem ao capital".

É importante entender que as fragmentações têm efeitos mútuos, até porque provém do mesmo motor. Constituiu-se de maneira geral uma Geografia Física tida como ramo da prática e a Geografia Humana como teoria. Ou seja, entender a fragmentação teoria-prática está diretamente relacionada a separação física e humana. Essa divisão ideológica aumentou o fosso de separação já existente, o que de maneira geral fez se estabelecer duas ou mais geografias, do ponto de vista da forma de proceder cientificamente. Assim sendo,

> [...] os argumentos que têm sido articulados sobre essa fragmentação declaram que a geografia humana, nos últimos quarenta anos, no que se refere à análise dos padrões espaciais das atividades humanas, não tem tido a necessidade básica de contextualizar-se em referência aos aspectos naturais do ambiente. Com isso, em muitos estudos, o ambiente físico acaba desempenhando um papel negligente para o entendimento da natureza dos padrões da atividade humana e seu controle. Da mesma forma, os geógrafos físicos também começaram a estudar os fenômenos espaciais sem a referência das atividades humanas, somente pela explanação da dinâmica física dos elementos físico-naturais causais, sem qualquer menção às atividades e importância para os humanos. Outro aspecto que caracteriza tal desunião refere-se aos próprios embasamentos para as pesquisas, com os geógrafos físicos estando mais ligados às ciências físico-exatas e os humanos mais ligados às ciências sociais. (GOMES; VITTE, 2012, p. 136).

Assim sendo, o Movimento de Renovação privilegiou a Geografia Humana. É o que aponta Mendonça (1989, p. 11) ao dizer que a "[...] a maior parte dessas produções são de autoria de geógrafos ligados principalmente à parte humana/social da geografia, registrando uma tendência a tratar a geografia física de maneira muito superficial [...]". A Geografia, pois, ataca sua própria condição enquanto ciência, julgando agora ser apenas ciência do homem, e enquanto ciência total avança muito pouco. Faz-se uma Geografia Física com pouca preocupação teórica e uma Geografia Humana com pouca preocupação prática.

Num conjunto maior, essa dicotomia também se une a outras, como à Licenciatura e Bacharelado, formando conjuntos de aproximações que raramente se tocam, uma linha licenciatura-teoria-humana, e outra linha bacharelado-prática-física, ou seja, a própria estrutura de formação alimenta a máquina da fragmentação, não somente da maneira de se entender a Geografia, mas da própria carga de conhecimento que cada um desses campos adquire durante a formação. Desse modo, fazer Geografia passa a ser uma batalha contra a maré. Produz-se,

> [...] 'o geógrafo cientista', distinto do 'geógrafo não-cientista'. Outra interpretação derivada: haveria uma geografia científica, distinta de uma geografia não-científica. A geografia não-científica seria aquela 'voltada' para o ensino? O que dizer dos professores em sala de aula? Haveria um ensino 'não-científico' da geografia? O que significa ser científico? E, mais adiante, como haver profissionais do ensino distantes da pesquisa? [...] (HISSA, 1998, p. 35).

Ou seja, não obstante tenha avançado frente aos eventos precedentes, o Movimento de Renovação não conseguiu superar o que julgamos o problema elementar da Geografia, a dicotomia Física e Humana, e talvez o tenha acirrado, somando-o a outros, o que, no entanto,

não diminui a sua importância e contribuição para todo o arcabouço teórico-metodológico dessa ciência.

Entende-se, contudo, que esse não é um problema somente da Geografia (ele faz parte do movimento de constituição da visão de mundo fragmentária analisada no tópico 2.1), mas que nela desenvolveu profundas contradições. O quadro que aqui se deseja levantar é que essa visão compartimentada mantém na Geografia complexas contradições internas, buscando dar destaque ao aspecto teórico-prático, para entendermos o papel da ciência Geográfica no planejamento.

Importante contribuição, nesse aspecto, torna-se a obra de Hissa (1998), o autor chama atenção para uma separação entre puro e aplicado, que se reflete na Geografia. "[...] O puro seria o suposto território de teóricos; o aplicado, por sua vez, seria o domínio daqueles que fazem, dos mais práticos: dos que assim se consideram – livres da abstração teórica." (HISSA, 1998, p. 33). A prática geográfica a partir dessa visão é dicotômica, capaz de enxergar "[...] de um lado o conhecimento sobre o 'mundo', de outro o planejamento do 'mundo' [...]" (*Ibidem*, p. 33). Assim, se constitui uma Geografia retalhada.

Souza (1992) também aborda a cisma que foi criada em torno do planejamento durante o Movimento de Renovação, na ideia criada de que agindo de tal maneira, a Geografia estaria contribuindo com a manutenção do *status quo*, promovendo mero reformismo sem trazer críticas a estrutura do modo de produção.

Obviamente que as preocupações com o utilitarismo do planejamento não são uma ideia descabida, afinal ele tem sido feito exatamente dessa forma. Quando Carvalho e Santos (1960) falam sobre a importância de uma Geografia Aplicada, chamam atenção também para os riscos. A Geografia não deve ser meramente tecnicista, como muitas vezes é.

> [...] a preocupação com o uso de todo o conhecimento gerado deve ser uma constante na reflexão daqueles que necessitam oferecer respostas válidas aos vários problemas que a sociedade enfrenta. Assim, a geografia e os geógrafos como cientistas devem tornar-se cada vez mais preocupados com tais questões. (GUIDUGLI, 1980, p. 1 apud HISSA, 1998, p. 35).

Mas, o planejamento continua sendo feito de forma contraditória sem a participação da Geografia, ou por uma Geografia sem crítica. O planejamento sem a interferência de uma visão de mundo ampla, que a Geografia pode emprestar, é predatória sobre o meio e sobre a sociedade. Historicamente se constituiu essas formas contraditórias de planejamento,

permitindo que apenas áreas tidas como técnicas planejem, como se a predação, espoliação, a desigualdade fossem a única maneira de se planejar.

A Geografia avançou em muitos aspectos, mas perdeu a capacidade de intervenção. Negando e abandonando o planejamento, ela critica, mas não propõe alternativas viáveis. Temos que progredir para além da crítica e com a crítica. Isso pressupõe uma mudança tanto dos que seguiram pelo campo do conhecimento físico quanto humano.

Pode-se, assim, pensar na utilidade social da Geografia atual e ver o quanto perdeu-se espaço profissional com essa negação. Basta olhar a representatividade de geógrafos no CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia) e outras áreas. Nossas cadeiras são reduzidas, concursos públicos raramente (ou nunca) ofertam vagas diretamente para geógrafos, ou seja, isto indica que outros profissionais provavelmente estão desempenhando essa função igual ou melhor que nós. O geógrafo que apenas denuncia e não propõe, não consegue se efetivar nas políticas de planejamento. Até mesmo no ensino, a Geografia tem sido ameaçada. No campo da educação, há décadas se denuncia o caráter apenas memorizador da Geografia. Num contexto de internet e de acesso fácil a informação, a Geografia retalhada se torna mais do mesmo ao aluno. Estão realmente tomando o lugar da Geografia, ou as contradições internas têm proporcionado isso?

Para Souza (1992, p. 11) a Geografia restringiu-se a denúncia passando a se recusar "[...] a mergulhar na realidade e a valorizar pequenos-grandes problemas sem perder de vista os verdadeiros grandes [...]". Isso acaba por tornar incompleta a tarefa do geógrafo, e pode explicar um pouco da perda de espaço profissional. É evidente que essa, como qualquer fragmentação, é vazia quando submetida a uma análise mais minuciosa. Porque toda aplicação pressupõe uma teoria e toda teoria procura ser aplicada. Dessa maneira, essa confusão afasta a prática de uma abstração mais refinada, e torna a teoria mais distante da realidade.

A fragmentação confunde. Não existem Geografia Física e Humana, bem como não existem Geografia Pura e Aplicada, existe Geografia, enquanto estudo da relação sociedade-natureza, e como conhecimento produzido pelo homem, deve ser para o homem, tanto em explicação quanto em aplicação. A quem interessa esse conhecimento e essa aplicação depende do objetivo, de quando é formulado e por quem. Afinal, "[...] a ciência é, também, o uso que se faz dela." (DUARTE, 2007, p. 36).

A mudança perpassa por avançarmos para além e com a crítica, propor intervenções, e é crucial afastar ou dirimir as dicotomias. Entende-se, nesse sentido, que um dos passos a serem dados está relacionado ao retorno da importância do planejamento na Geografia, aceitando que esta área de atuação é um dos locais por excelência da ciência geográfica que pode muito

contribuir na sua execução, tanto por deter as condições essenciais de conhecimento do espaço quanto de como sua apropriação pode ser feita de forma menos predatória.

4.2 Geografia e planejamento

O ato de planejar, de organização do espaço, é uma atividade feita pela humanidade desde a antiguidade, embora seja um aspecto que ganha corpo durante o século XX. Assim, o planejamento não é algo restrito a uma disciplina ou um campo específico do conhecimento. De maneira geral "[...] podemos definir planejamento como o conjunto de medidas tomadas para que sejam atingidos os objetivos desejados, tendo em vista os recursos disponíveis e os fatores externos que podem influir nesse processo [...]" (DUARTE, 2007, p. 22). Segundo Santos (2004) o planejamento,

> [...] é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis [...] (SANTOS, 2004, p. 24).

Há, assim, diversos conhecimentos necessários, e por consequências, diversos profissionais que devem integrar um projeto de planejamento que seja adequado a complexidade das questões a serem resolvidas. Sendo assim, qual seria a especificidade do geógrafo nesse trabalho?

A natureza do conhecimento geográfico, a essência da Geografia, é estudar a relação sociedade-natureza. De tal forma, sua especificidade é trabalhar com essa inter-relação em sua configuração na produção do espaço geográfico, este, produto histórico da relação sociedade-natureza "[...] natureza modificada pelo homem através do seu trabalho [...]" (SANTOS, 2012, p. 150).

Assim sendo, a Geografia deve trabalhar sob o viés da totalidade, ou seja, compreender a realidade como um todo, dinâmico e relacional. Conforme Gomes (2007, p. 84) "[...] a busca da visão de totalidade deve ser a nossa constante meta, tendo em vista que só por intermédio dela é que superamos nossas deficiências a-científicas no âmbito do empirismo e do subjetivismo". Há toda uma discussão de método que influencia na dificuldade da unidade na Geografia, porque se desenvolveram métodos em ciências humanas, métodos em exatas e ciências naturais. Por isso Lave; Wilson; Barron (2019) assinalam que é necessária uma revisão na maneira de tratar o método para construir essa Geografia. Portanto,

> [...] os métodos de estudar a história da sociedade não necessitam diferir essencialmente dos que se utilizam para estudar a natureza, evidenciando os ensinamentos de Marx (1955) de que 'no futuro, a ciência natural absorverá a ciência humana do mesmo modo que a ciência humana absorverá a ciência natural: se converterão em uma só disciplina'. (CASSETI, 2009, p. 56, grifos do autor).

Para Orlando (2013, p. 94) "[...] primeira e segunda natureza seriam tão somente momentos distintos de uma única natureza, não havendo, portanto, separação homem-natureza, e sim uma interação dialética [...]". Como conceber então uma Geografia Física e uma Geografia Humana? Entende-se, no entanto, que aqui há uma dialética. Essa é a perspectiva do método, da visão de relação sociedade-natureza. Ao mesmo tempo, "[...] o fato de se considerar que natureza e história se unem numa totalidade não significa que se estabeleça uma completa indiferenciação entre ambas". (CASSETI, 2009, p. 75).

Sociedade e natureza não são unidades separadas, mas são regidos por movimentos diferentes, cientificamente há que se construir uma maneira de compreender a complexidade de ambos, sem fragmentar a realidade. Logo, ainda que a visão seja de totalidade, não se quer dizer que sociedade e natureza seguem os mesmos padrões, os procedimentos utilizados podem e muitas vezes devem ser diferentes, mas só podem ser apreendidos na totalidade.

A ciência geográfica tem, portanto, a possibilidade de gerar uma análise concisa dos diferentes aspectos que envolvem o planejamento, tendo em vista que as políticas tradicionais estão eivadas de pragmatismo e fragmentação, que não compreendem a complexa realidade dos componentes do espaço. A compreensão de totalidade que a Geografia pode desempenhar a faz aparecer, nesse sentido, como ponte para superar a dissociada visão de mundo e por consequência dos projetos de planejamento. No entanto, o afastamento da Geografia do planejamento e suas dicotomias internas a deixam estagnada no desempenho de tal papel.

A realidade pede, antes de mais nada uma Geografia una. Para cumprir seu papel ela tem que ter teoria clara, pensar a totalidade, crítica, aplicada. Uma Geografia que supere sua fragmentação para conter soluções fragmentárias. A Geografia só tem o seu lugar quando preserva aquilo que a constitui enquanto tal, ou seja, a relação sociedade-natureza. Se não há uma clareza do que é a Geografia, como aplica-la? E assim perdemos nosso espaço.

A primeira questão requer trazer a Geografia Física para uma análise crítica, ao mesmo tempo que proposição à Geografia Humana, o que na prática implica esquecer esses adjetivos para voltarmos a falar apenas em Geografia. O abandono da parte física numa perspectiva

crítica de Geografia não constitui avanço e sim retrocesso, porque são processos que se constituem na realidade, e são base do conhecimento geográfico.

Aquilo que se denomina Geografia Física faz parte da essência da Geografia. É necessário considerar que "[...] as paisagens terrestres, antes de terem sofrido a interferências cultural do homem, representaram heranças fisiográficas e ecológicas [...]" (AB' SABER, 1969, p. 263). A Geografia deve ser una, e também passível de aplicação. Como frisa Ab'Saber (Ibid. p. 261) "[...] não há dúvidas que o grande interesse prático e imediato da ciência geográfica, deriva do seu potencial de aplicabilidade em termos de interesse humano e social [...]". A Geografia precisa avançar em ambos, tanto em teoria quanto em prática, mas se atrasa por essas dicotomias internas.

Carvalho e Santos (1960) vêm chamar atenção para uma Geografia aplicada, abordando a peculiaridade da Geografia, de associação Física-Humana. Para os autores "[...] uma ciência puramente acadêmica é uma ciência amputada [...]" (CARVALHO; SANTOS, 1960, p. 17). De tal maneira, há o entendimento de que a completa realização da Geografia e de qualquer ciência somente se dá a partir da relação teoria-prática.

Tanto Carvalho e Santos (1960) quanto Ab´Saber (1969) destacam o papel da Geografia no planejamento, e o cabedal que ela possui para desempenhar tal função. A Geografia tem que se dispor a emprestar sua visão de "síntese" na construção de um outro planejamento. Para tal é necessário quebrar falsas máximas que foram criadas: planejar não é necessariamente utilitarista, depende de como é feito. Tem que se parar de temer a proposição, e não se trata de tornar a Geografia utilitarista, mas útil, viva. Para o Ab´Saber (1969), uma Geografia para o planejamento deve significar um outro planejamento.

Lave; Wilson; Barron (2019) trazem uma abordagem interessante nesse sentido, falam de uma Geografia Física Crítica (GFC), justamente para romper com a falsa máxima de que Geografia Física e Geografia Crítica não se coadunam. Os autores trazem vários exemplos de trabalhos com esse viés integrador, além de aplicáveis. Chamam a atenção para a necessidade de estudos "físicos" que se preocupem com a crítica da realidade, até porque fazem parte do objeto de estudo, sem esquecer a dinâmica da primeira natureza por trás. Acreditamos, no entanto, que podemos avançar mais, falar apenas em Geografia.

Faz-se necessário olhar para os clássicos. A Geografia dos clássicos, até mesmo pelo contexto permitia uma visão holística da realidade. Ao longo do processo de constituição da ciência e, particularmente da Geografia, é que as dicotomias aparecem e são radicalizadas (MOREIRA, 2011). Historicamente, também sempre buscou-se o caminho de volta para sua unidade, como foi a tentativa da Geografia das Civilizações, mas enfrentou dificuldades de se

manter una, haja visto não ser essa uma tarefa simples, ainda mais na conjuntura de fragmentação generalizada que se instala na sociedade desde o paradigma newtoniano-cartesiano, e especialmente, do Positivismo (*Ibidem*).

Um dos principais aspectos que foram perdidos foi capacidade de descrição dos clássicos, como ilustra Moreira (2011). É evidente que a mera descrição também gera problemas, porque vivemos num mundo que se apresenta complexo e total, e criticável, mas é um fator que merece ser preservado. A Geografia nos clássicos, sobretudo em Humboldt e Ritter, pode ser ponte para quebra das dicotomias.

A Geografia do passado era mais descritiva, e tinha uma capacidade talvez maior de aplicação, mas era extremamente restrita e ligada ao Estado, logo, tendia a ser tradicional em seus projetos. Mas, essa não é única forma de "fazer Geografia", e atualmente há cada vez mais possibilidades de torná-la diferente, desde que não joguemos fora "a criança com a água da bacia". Fazer Geografia sempre significou uma análise espacial para o homem, e conforme Santos (2007) nos traz, ela sempre esteve a serviço de uma proposição frente a complexidade da organização da sociedade. Tanto que para o autor,

> [...] a Geografia não nasce como um conhecimento resultante da reunião de um conjunto de sábios ou, mesmo, de uma outra obra que qualquer um deles poderia ter escrito. Trata-se, de fato, de certo tipo de comportamento associado diretamente à nossas necessidades de sobrevivência. (SANTOS, 2007, p. 2).

Se voltarmos à essência, a Geografia pode contribuir para novas formas no planejamento, resgatando a visão de unidade que constitui a realidade. Sob esse aspecto Casseti (2009, p. 28) destaca que "[...] ao tratar das questões ambientais, a Geografia permite a aproximação do homem com a natureza, rompendo a visão dicotômica e afirmando a unidade dialética". Ou seja, é uma ressignificação do que geralmente é feito.

Ao mesmo tempo deve-se valorizar a crítica em relação a forma como o espaço geográfico é produzido na sociedade capitalista, a fim de não perder aquilo que se acumulou durante o Movimento de Renovação, de denunciar as desigualdades sociais, onde os detentores dos meios de produção, através da superestrutura controlam, subjugam e exploram a força de trabalho que sustenta a infraestrutura do modo de produção. Essa é a relação homem-homem, que constitui o espaço na relação sociedade-natureza.

O processo de renovação em direção a uma Geografia Nova, recorrendo a Milton Santos, não deve ser o abandono da intervenção na realidade, ou de uma Geografia propositiva, de relegar a segundo plano o conhecimento da natureza e do ato de planejar, implica sim,

ressignificá-los de forma que, juntos realizem o propósito geográfico de contribuir para a sociedade da melhor maneira possível.

É necessário destacar, com base em Souza (2015) que há um planejamento conservador, modernista, mas pode haver um planejamento autonomista, um planejamento que considere as desigualdades sociais, a preservação do meio e as necessidades da sociedade, enfim, que entenda a realidade além de uma mera análise técnica, mas também política e histórica, das conjunturas e necessidades a partir do instrumental teórico-metodologia da Geografia.

Como qualquer prática espacial, não há neutralidade no planejamento, ele "[...] é aquilo que se faz dele [...]" (SOUZA, 2011, p. 85). Um outro planejamento pode ser, de tal forma, uma contraposição. Conforme Hissa (1998),

> [...] sendo o planejamento em si, uma atividade em que se faz necessária uma abordagem holística, uma ciência como a Geografia, ciência da relação sociedade-natureza, tem suma importância, levando em conta a sua capacidade de síntese ou a sua privilegiada visão de conjunto. (HISSA, 1998, p. 9).

Nos aproximamos, dessa forma, da concepção de Gomes (2007) quando aponta que "[...] a ciência geográfica deve fornecer a sua contribuição no sentido de apresentar o melhor ordenamento do espaço – definido como produtivo e social – que se depreende das relações dos homens no processo de produção e da vida em sociedade. " (GOMES, 2007, p. 107).

Embora, o ato de planejar tenha servido historicamente à manutenção do *status quo*, o planejamento não é, absolutamente, antagônico à uma visão progressista de sociedade. Porém, uma falsa dicotomia criada pela ciência moderna, com reflexos na materialização da Geografia Pura e Aplicada (HISSA, 1998).

É necessário, então, destacar o tipo de planejamento que se propõe, como um planejamento que visa o melhor uso possível. O planejamento visa um fim, portanto é carregado de intencionalidade. De tal forma, planejar serve tanto para a manutenção do *status quo* como para sua contestação. A Geografia historicamente serviu para a primeira, o caminho, porém, não é nos afastar, e sim caminhar no sentido da segunda, e ser mais do que críticos, propositivos.

Há que se dizer que nada do que foi dito pressupõe soluções novas, sempre houveram geógrafos e outros profissionais que trabalharam nessa perspectiva, mas sob o ponto de vista de uma tendência geral, ainda são ações minoritárias, pois é uma orientação ligada à visão de mundo fragmentária que comanda a totalidade social.

Ocorrem muitas mudanças na sociedade contemporânea que clamam pela necessidade de uma mudança na ciência, que quebraram a supremacia e o saber absoluto do Positivismo, e que pedem uma Geografia efetivamente nova. A física quântica, a globalização, as tecnologias da informação, o mundo mudou, se apresenta de forma mais clara, na própria realidade como totalidade, assim, não pode ser a ciência a fragmentá-lo.

Toda a perspectiva apresentada faz parte de uma Geografia que ainda se mantém ligada à modernidade e ao pensamento fragmentário. O momento atual é possibilidade de contestação, que ao mesmo tempo é permeado por um risco de aprofundamento dessa questão, por isso a importância de voltarmos a totalidade. Cabe agora, apresentar o conjunto de concepções que buscam constituir essa nova forma de produzir o espaço, sobretudo relacionada ao planejamento das cidades. De um passado de fragmentação e desarticulação, surgem as tentativas de implantação de planejamentos integrados.

4.3 Espaço integrado: por um planejamento urbano-ambiental, integrado e autonomista

As formas tradicionais de planejamento já vêm sendo contestadas em todo o mundo. A partir da constatação de que modelos tradicionais não só não resolvem os problemas, mas, muitas vezes acentuam e criam novos, foram sendo produzidas novas proposições para a gestão das cidades que modifiquem a lógica de oposição sociedade-natureza, ainda que minimamente.

Souza (1992) tem preocupações salutares para a discussão proposta, com relação ao que chama de fragmentação do saber-planejamento. Para o autor supracitado não é somente a prática, mas também a própria palavra vem fragmentada, tanto na adjetivação, quanto na escala – planejamento urbano, ambiental, regional, local. A Geografia tem seu papel na mudança dessa concepção, pois numa realidade comandada por planos marcadamente setoriais, caberia ao geógrafo integrar diferentes visões. Entretanto, como abordado, a ciência geográfica antes deve superar sua fragmentação e sua recente aversão pelo planejamento.

Torna-se uma contradição, assim, compreender o planejamento desarticulado, em nosso caso, ambiental e urbano dissociadamente. Ainda mais em Geografia, já que na prática, além de inadequado "[...] é impossível desenvolver um estudo apenas de geografia física ou de geografia humana. Precisamos sim, desenvolver um estudo geográfico [...]" (VITTE, 2011, p. 23). Prefere-se adotar o conceito de planejamento integrado, entendendo, natureza e sociedade como uma relação dinâmica de produção e reprodução, nas diferentes escalas. O espaço nessa abordagem se torna relacional. Como nos orienta Santos (2014),

> [...] o movimento que estamos tentando explicitar nos leva a admitir que o espaço total, que escapa à nossa apreensão empírica e vem ao nosso espirito sobretudo como conceito, é que constitui o real, enquanto as frações do espaço, que nos aprecem tanto mais concretas quando menores, é que constituem o abstrato. (SANTOS, 2014, p. 31).

É evidente que existem escalas e adjetivações no planejamento, sejam locais, regionais, nacionais, ambientais, urbanísticos. O que não se pode é fazê-los como se fossem entidades totalmente desconexas. Souza (1992) fala em diferentes integrações necessárias, de escala, sociedade-natureza, entre rural e urbano, entre planejador e sujeito. A primeira constatação é de que sempre há um planejamento, mas ele é quase sempre setorial, segregador, e também higienista e fragmentário. A visão de mundo constituída faz o desenvolvimento ter conotação apenas econômica, por isso é falho para a grande maioria da população e para uma perspectiva sustentável.

A lógica a ser buscada atualmente propõe pensar planejamentos integrados para a superação da lógica de planejamentos setoriais, como apontam Souza (2011), Rezende; Miguez; Veról (2013), entre outros autores. Isso significa uma abordagem interdisciplinar que pense os problemas sob o ponto de vista da totalidade. E a Geografia tem papel importante nesse aspecto.

No caso brasileiro já existem, mecanismos legais que buscam orientar o ordenamento do espaço urbano, com destaque para o Estatuto das cidades, Lei Federal Nº 10.257/01, 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 do equilíbrio ambiental". Destacamos o inciso IV que demonstra a preocupação em relação ao crescimento da cidade e os recursos do meio: "planejamento do desenvolvimento das cidades: cujo objetivo é o de evitar corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente." (BRASIL, 2001).

A partir dessas diretrizes, associada a Lei Federal Nº 6.766/79 que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, os municípios constroem seu plano diretor e estabelecem regras para o uso e ocupação, que determinam quais atividades e sob quais parâmetros poderão ser utilizados em cada área da cidade. Tais avanços podem contribuir para pensar os problemas atuais.

Souza (2005) aponta os avanços importantes do Estatuto das Cidades, dentre eles o IPTU progressivo, a outorga onerosa do direito de construir e o Plano Diretor. Esses mecanismos contribuem para uma organização espacial do espaço urbano, sendo ponte para

coibir a especulação imobiliária. Destaca ainda a importância de um planejamento mais autonomista (*Ibid*., 2011).

Para o autor, uma reforma urbana de fato é mais do que física, é uma reforma social. Seria, pois, necessário focar em três pontos: coibir a especulação imobiliária; reduzir a disparidade sócio-econômico-espacial; democratizar o planejamento e a gestão. Ou seja, a construção de uma cidade sustentável está diretamente relacionada as desigualdades na relação homem-homem. Nessa concepção, somente se dá o "[...] autêntico processo de desenvolvimento sócio-espacial quando se constata uma melhoria da qualidade de vida e um aumento da justiça social." (SOUZA, 2011, p. 61).

O Estatuto das Cidades destaca dois dispositivos nesse sentido, os conselhos de participação popular e o orçamento participativo, que basicamente são formas de dar espaço para a população participar das decisões, afinal "[...] o planejamento deve superar o senso comum, mas sem jamais ignorar os saberes locais. " (Ibidem, p. 37). Esses cuidados fazem-se necessários para que o planejamento não seja mercadófilo, gerador de segregação e gentrificação.

A questão é que os planejamentos têm que se adequar as necessidades reais, não ser meramente proposições técnicas, entendendo como Hissa (1988) que ciência e política sempre terão relação. Gonçalves (2016, p. 123) chama atenção no mesmo sentido ao dizer que "[...] é preciso que fique claro que a solução dos problemas ambientais não é de natureza técnica, mas de uma opção político-cultural".

A singularidade das diferentes localidades também se torna aspecto importante a ser considerado no planejamento. As mazelas das cidades perpassam, assim, pela maneira como elas se constituíram, tanto do ponto de vista prático, quanto da lógica que orienta essas formações espaciais. Desse modo, torna-se um problema a transposição de planejamentos, como a prática de utilizar cópias de outros lugares do mundo para a realidade brasileira. Esse processo também ocorre internamente, transpondo projetos de uma localidade para outra. Por vezes o planejamento de cidades médias acaba por ser cópia de cidades maiores (SOUZA, 2011).

Tal prática torna problemático o planejamento, já que cada área é um enfoque escalar restrito da totalidade, ela possui características próprias, portanto, é necessário que o planejamento trabalhe em cima da realidade específica, afinal "[...] o espaço é [...] um verdadeiro campo de forças cuja aceleração é desigual. Daí porque a evolução espacial não se faz de forma idêntica em todos os lugares." (SANTOS, 2012, p. 153).

Entendemos que há uma dialética entre o geral e o particular, e aqui está a necessidade de uma dialética totalidade e lugar, levantada por Santos (2005). A realidade deve dizer como a ciência é feita, cada local é peculiar, pela teia de relações especificas (ou não), pelo movimento do sujeito e das relações sociais, mas compõem a totalidade. Para Santos (2006, p. 2013) "[...] cada lugar é, à sua maneira, o mundo [...] mas, também, cada lugar, irrecusavelmente imerso numa comunhão com o mundo, torna-se exponencialmente diferente dos demais".

Assim, numa mescla de proposições a partir de uma dialética do espaço, a Geografia, tem que se preocupar em propor um planejamento integrado, autonomista, da totalidade, mas adequado às especificidades, enfim, fazer a relação sociedade-natureza e teoria-prática, ser crítica e propositiva. O espaço desarticulado, setorial, tem que se tornar espaço integrado. Destarte, a relação das cidades com os cursos d'água já conta com perspectivas novas. No próximo tópico serão destacadas as alternativas que se contrapõem a um planejamento fragmentário da drenagem urbana e à questão da canalização.

4.4 Cidade-curso de água: as alternativas à canalização

A contestação da canalização como solução à drenagem urbana não é diferente. Já vimos que ela faz parte de uma visão fragmentária e higienista. Diversas experiências em todo o mundo buscam alternativas que não sejam tão impactantes e paliativa quanto a canalização. As novas perspectivas têm o desafio de tratar a questão da drenagem urbana de maneira a resolver o problema na raiz, não apenas mitigar as consequências.

Mais do que uma questão de drenagem urbana, no entanto, a canalização é uma forma espacial que representa a lógica de tratar os cursos de água, sua função é legitimar uma apropriação contraditória da natureza, é um exemplo prático de fragmentação sociedade-natureza.

Numa perspectiva de planejamento integrado sob o viés da Geografia, entende-se que há uma dinâmica do curso de água e uma necessidade do desenvolvimento urbano pautado na sustentabilidade. Logo, drenagem e desenvolvimento urbano devem ser pensados juntos. Implica pensar o curso de água com sua dinâmica, mas também a cidade com suas necessidades. Adequar transportes, drenagem, resíduos líquidos e sólidos, isto é, integrar os aspectos humanos, sociais e econômicos às características naturais da área.

Aquele quadro de planejamento higienista que já serviu no passado, torna-se obsoleto frente as novas necessidades. Importantes contribuições são apresentadas já na Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU), trazendo algumas mudanças de concepção nos

marcos legais brasileiros, afinal, muitas das grandes cidades brasileiras enfrentam tais problemas a décadas. Na PNDU, consta que,

> [...] na área do manejo das águas pluviais urbanas, foram definidas diretrizes na Política Nacional de Saneamento Ambiental que provocarão uma completa reformulação nos modelos tradicionais que nortearam as intervenções no setor, restritos a uma concepção "obreirista" que apenas incrementava os problemas decorrentes das enchentes. Dentre as principais diretrizes, estão o estímulo ao gerenciamento planejado e integrado das enchentes; a ampliação da cobertura de infraestrutura de manejo das águas pluviais; o estímulo ao aproveitamento e preservação dos corpos d'água urbanos através da minimização dos fatores de risco das áreas ribeirinhas; a inibição das práticas relativas ao uso do solo que ampliam a área de drenagem para os córregos urbanos; e a promoção de ações de educação sanitária e ambiental como instrumento de conscientização da população sobre a importância da preservação das áreas permeáveis e o correto manejo das águas pluviais. (BRASIL, 2004, p. 67-68).

Sendo assim, trata-se de um conjunto que busca a resolução da causa dos problemas, além de desfazer equívocos de concepções anteriores. Filho et. al. (2009) produziram uma relação entre uma lógica de planejamento da drenagem urbana do período higienista, e como contraposição, um conjunto de conceitos inovadores que foram surgindo, que são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Relação entre planejamento higienista e conceitos inovadores

Higienismo	Conceitos Inovadores
Drenagem rápida das águas pluviais, transferência para jusante.	Favorecimento à infiltração, ao armazenamento e ao aumento de percurso do escoamento.
Redes subterrâneas, canalização de cursos d'água naturais.	Valorização da presença da água na cidade, busca de menor interferência sobre o sistema natural de drenagem.
Associação do sistema de drenagem ao sistema viário.	Soluções técnicas multifuncionais: sistema de drenagem associado a áreas verdes, terrenos de esporte, parques lineares.
Sistema gravitacional, não controlado, configuração fixa de rede.	Sistema de drenagem controlado, possibilidade de alteração na configuração da rede de drenagem em tempo real.
Concepção e dimensionamento do sistema segundo um nível único de risco de inundação.	Concepção e dimensionamento segundo diferentes níveis de risco de inundação, para atender a objetivos diferenciados.
Não analisa o sistema no contexto de eventos de tempo de retorno superiores aos de projeto.	Avaliação da operação do sistema para eventos de tempo de retorno superiores aos de projeto, gestão do risco de inundação.
Objetivos de saúde pública e de conforto no meio urbano; preocupação com impactos da urbanização sobre meio receptores.	Preocupação com a garantia de condições adequadas de saúde pública e conforto no meio urbano e de redução dos impactos da urbanização sobre os meios receptores.

Fonte: FILHO, Kamel Zahed et. al. (2009, p. 4).

A questão geral está em analisar o problema a partir da totalidade, entender que existe uma dinâmica do meio que precisa ser considerada e mantida, pelo menos próxima do original, por isso uma perspectiva nova e integrada, como a apresentada por Souza (1992) aparece como marco no sentido de uma mudança na relação cidade-curso de água e também na relação homem-homem.

Vimos que a canalização aparece como complemento a não resolução do problema da drenagem a nível de lote e loteamento, além de pressupor o deslocamento da poluição para longe das áreas urbanas e proporcionar a abertura vias de acesso e locais para especulação. A partir dessa constatação, para evitar a canalização, a relação cidade-curso de água deve ser pensada de maneira a considerar tais condicionantes, o que implica levar em conta: a impermeabilização da bacia; a poluição; a ocupação da planície de inundação; e o leito do curso de água. Enfim, a adequação da cidade ao curso de água.

Quanto a impermeabilização, é necessária uma compreensão que leve em conta o planejamento integrado dos três níveis de drenagem: na fonte, na micro e macrodrenagem, não privilegiando apenas uma "solução" estrutural de macrodrenagem, como é o caso da canalização. Impõe-se, assim, entender que a questão das inundações está ligada muito mais às questões areolares do que lineares, como aponta Casseti (1991), já que as tais inundações foram agravadas pela urbanização, ou seja, é reflexo do que é feito na bacia hidrográfica, a impermeabilização das áreas urbanas desde o nível dos lotes e as vias de circulação.

Desse modo, deve-se buscar ressignificar aquela máxima apontada por Tucci (2003) de levar a água o mais rápido possível para longe da área urbana, e focar na necessidade de mantê-la na bacia hidrográfica, com o aumento das áreas permeáveis para melhorar a infiltração em todos os níveis. Sobre essa questão, já existem diversas alternativas, como a arborização urbana, utilização de asfalto permeável, além dos coeficientes menores de impermeabilização dos lotes e fiscalização para que sejam cumpridos, previstos em lei, assim como a instalação de locais de armazenamento das águas pluviais (*Ibidem*). O intuito é reduzir a quantidade de água do escoamento superficial.

Os asfaltos permeáveis, como a CPA (Camada Porosa Asfáltica) já são utilizados, mas ainda de maneira incipiente. A legislação prevê áreas para percolação a nível de lotes e loteamento, com gramados ou valas, que, no entanto, muitas vezes são coeficientes insuficientes e sem a devida fiscalização. Quanto ao armazenamento das águas pluviais, pode ser feito através de tanques, reservatórios de detenção, entre outros.

A poluição e o mau cheiro nas áreas próximas aos cursos d'água são outra complexidade, aparecendo como "lícito", na perspectiva da canalização, que seja levado o mais rápido possível da área urbana. Ou seja, primeiro se polui, depois busca-se afastar do ambiente citadino. Contudo, o que deve ser combatido é a poluição, evitando o descarte de resíduos nos rios e córregos, não havendo a partir daí a necessidade de canalizá-los como medida paliativa. Nesse aspecto também há exemplos importantes em todo o mundo, como os casos da despoluição do Rio Sena em Paris e do Rio Tâmisa em Londres.

Quanto a ocupação da planície de inundação, deve-se considerar um conjunto de questões sociais, históricas, além das já referidas especulação imobiliária e lógica do carro, para a resolução de tal pendência. A própria história de muitas cidades se iniciou a margem dos cursos de água, em outros casos a população mais pobre foi jogada para essas áreas, ou então simplesmente se busca ocupar esses espaços para fins especulativos e abertura de avenidas marginais.

Nesse aspecto, um caminho interessante é o entendimento da geomorfologia fluvial, com as variações do leito dos cursos de água de acordo com a pluviosidade, conforme indica Christofoletti (1980), levando em conta uma estruturação do zoneamento que orienta a ocupação das margens, ou seja, definir áreas ao redor do curso de água como áreas de inundação, tal como naturalmente já são. Trabalhar com medidas não estruturais, ou seja, ao invés de canalizar, definir zoneamento ao redor do curso de água (TUCCI, 2003).

A quarta e mais importante questão refere-se ao respeito a manutenção da dinâmica do curso d'água ao mais próximo possível de suas características naturais, garantindo assim que continue realizando seus processos. É a cidade que deve se adequar e isso envolve, a conservação do leito natural e maior. Dessa forma, enxerga-se os dois elementos – cidade e curso d'água - numa perspectiva de totalidade que busca possibilidades outras que evitem a medida emergencial e paliativa que representa a canalização e a retificação.

A principal alternativa são os parques lineares, pois eles coadunam toda a discussão já apresentada, de uma mudança na lógica do trato com os cursos d'água e com a planície de inundação. Ao invés de canalizar, buscar-se-á manter a dinâmica natural; no lugar de avenidas marginais, vem o parque e a arborização, e o respeito ao leito do rio/córrego/ribeirão. O conceito de parque linear vem da ideia de *greenways* e possuem várias funções. Para Mora (2013) entende o,

> [...] greenway ou corredor verde como uma rede de espaços que contêm elementos lineares que são planejados, projetados e manejados com múltiplos objetivos, entre eles motivos ecológicos, recreativos, culturais e estéticos que sejam compatíveis com o uso sustentável do terreno. (MORA, 2013, p. 17).

Ou seja, os parques lineares tocam tanto no aspecto de uma mudança na relação direta do leito do curso de água, quanto da planície de inundação. Essa é uma alternativa já empregada em diversas localidades. Alencar et. al (2018) trazem experiências de parques lineares no Brasil e no Mundo, destacando também as múltiplas funções.

> [...] os Parques Lineares, por possuírem porções do território maiores que as praças e os canteiros viários, com áreas principalmente generosas nos trechos de alargamento do percurso linear, podem desempenhar várias funções hidráulicas: detenção, retenção, condução e retenção [...] (ALENCAR et. al., 2018, p. 7).

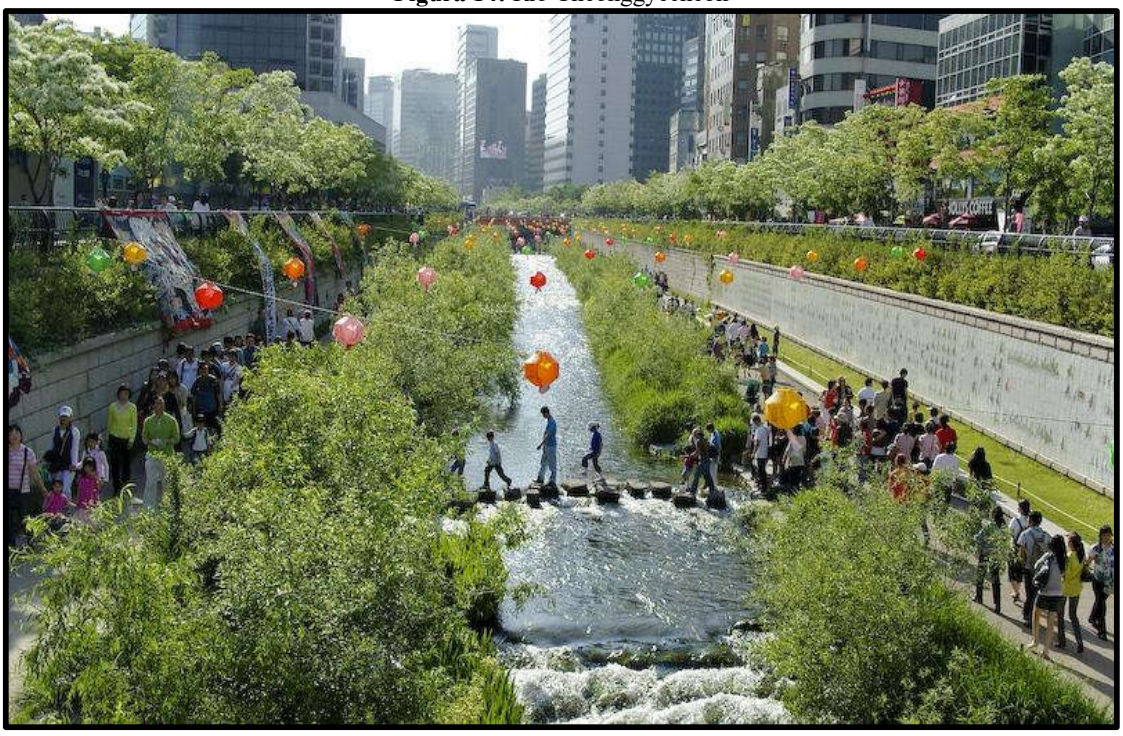
A meta atualmente é descanalizar, ou seja, desfazer o erro da prática da canalização. Várias cidades do Brasil e do mundo já vem empregando alternativas à nesse sentido, sobretudo, após perceber os impactos gerados e a não resolução dos problemas aos quais ela se propunha resolver. Atualmente se fala em renaturalização, descanalização, revitalização. Brenner (2016) aponta que,

> [...] os últimos 16 anos, dezenas de rios europeus, da Inglaterra à República Tcheca, passando por Alemanha, Espanha e Suécia, estão sendo devolvidos a seu curso natural. A medida foi fruto de uma determinação da Diretiva de Trabalhos sobre Água da União Europeia, em 2000 [...] (BRENNER, 2016, p. 36).

O exemplo prático de maior envergadura nesse sentido é em Seul, capital da Coreia do Sul, com o Rio Cheonggyecheon (ver figura 14). Como em muitos casos, a expansão urbana e poluição levou a canalização de 5.650 metros desse curso d'água e a abertura de vias marginais, além da ocupação ao redor. No entanto, a canalização não resolveu o problema, o rio continuou poluído e as inundações tornaram-se mais frequentes (REIS; SILVA, 2016).

Como parte do projeto de renaturalização a via sobre o rio foi demolida e projetadas áreas para que a água pudesse transbordar e locais para facilitar a infiltração, tornando o rio uma área de recreação. A obra também foi acompanhada de uma restruturação viária na cidade, além do incentivo aos transportes coletivos (REIS; SILVA, 2016).

Figura 14: Rio Cheonggyecheon



Fonte: Google imagens, 2020.

Esse exemplo traz à tona a magnitude do que deve ser feito para desfazer os erros históricos na relação cidade e os cursos de água. Obviamente que nem todas as cidades tem condições para um investimento dessa envergadura, mas pensando numa perspectiva de resolução definitiva da questão, em algum momento haverá que se empreender programas nesse sentido, com a ajuda de governos estaduais e federais.

A curto prazo, dentro do próprio projeto de canalização há alternativas menos impactantes, como a manutenção dos meandros para reduzir a velocidade da água (CUNHA, 1992), mantendo a estabilidade geomorfológica, utilização de gaiolas de gabião para aumentar a infiltração, além de garantir a eficácia da microdrenagem, o que englobaria aquilo que Cunha (1992) denomina de canalização alternativa.

Numa perspectiva mais ampla, Alencar et. al. (2018) apresenta a ideia da infraestrutura verde-azul, que se caracteriza pela preservação das áreas verdes e dos cursos de água nas áreas urbanas. A infraestrutura verde teria o papel de redução da impermeabilização e aumento da capacidade de infiltração, redução das ilhas de calor, melhora da qualidade do ar e a infraestrutura azul relativa à recuperação da qualidade dos cursos de água. Os autores destacam que essa alternativa é mais do que uma medida estética, citando como exemplo Portland, nos Estados Unidos.

> [...] a cidade de Portland conseguiu uma redução de 35% no escoamento superficial com a implantação de telhados verdes, valas de infiltração, faixas gramadas, pavimento poroso e adoção de um programa de educação ambiental, contando hoje com 500 ruas ecológicas distribuídas pela cidade. (ALENCAR et. al., 2018, p. 2).

Faz-se necessário uma integração das várias dimensões do planejamento das cidades, como apresenta Souza (1992), e nesse sentido, uma contribuição importante tem sido o Plano Diretor de Drenagem Urbana. Ao destacar os princípios desse plano Tucci (2003) aponta que ele faz parte do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, ou seja, está organizado num conjunto que possui o entendimento de que a drenagem deve ser planejada junto com outros sistemas na cidade. Algumas cidades brasileiras já contam com o PDDU, como Porto Alegre.

Obviamente que há dificuldades na implantação desses planos, porque envolvem toda uma remodelação de organização das cidades. Entender a complexidade da implantação desse novo modelo de sociedade, do ponto de vista de se universalizar para todas as cidades e em toda a cidade é essencial, porque como já vimos, perpassa por uma mudança na visão de mundo e a compreensão de que os problemas ambientais só podem ser resolvidos com a resolução dos problemas sociais.

À primeira vista, manter a lógica da canalização é mais barato e usual, além de possibilitar a ocupação de espaço nas cidades. Descanalizar pode ser um empreendimento caro a curto prazo, mas os ganhos a longo prazo são substanciais e duradouros. É o que destaca Filho et. al. (2009, p. 5) ao dizerem que "[...] a grande vantagem da renaturalização de rios urbanos é a economia. Comparando-se os custos de implantação destas medidas com os transtornos físicos e financeiros gerados pelas enchentes [...]".

Os projetos de descanalização também não são simples. Como aponta Cunha (1992) há que se fazer um acompanhamento dos impactos e a partir deles propor medidas mitigadoras, já que há todo um conjunto de alteração das condições, que em alguns casos podem durar muitos anos. Ou seja, reverter a canalização consiste em uma nova remodelagem drástica pode trazer mais consequências ao curso d'água e à cidade.

No fim das contas pressupõe mudar a lógica de separação sociedade-natureza, e que não é a técnica que resolve sozinha os problemas da sociedade. É mudar a forma de enxergar o curso d'água como ente separado da cidade, que serve apenas como escoador de efluentes, e reaproxima-lo de suas características naturais e a população do convívio com ele. É compreender que esse elemento também é cidade e que a cidade e o homem também são natureza, superando a visão de mundo fragmentário.

O papel da Geografia seria contribuir para uma análise da totalidade da qual derivam os problemas da sociedade, e isso poderia mudar drasticamente as concepções de drenagem urbana, se contrapondo à canalização, já que a origem do problema tem causas sociais, mas estão ligadas também a processos naturais. A forma de entender a cidade e o curso de água em intima relação é habilidade nata do geógrafo.

A visão de mundo integrada pautada numa análise geográfica é a ponte para superar a fragmentação e as contradições espaciais. Como aponta Souza (2011, p. 15) "[...] é necessário contribuir para mudar a cidade, para não deixar que o amanhã reproduza, às vezes até amplificadamente, as misérias do presente".

Não significa, porém, "voltar a idade da pedra" ou conceber uma sociedade com impacto zero, afinal, todo empreendimento possui danos, mas é necessário que eles sejam mitigados, principalmente quando as soluções antes empregadas dão mostras de ineficiência. Cabe assim produzir o espaço urbano sob uma outra lógica, que considera a totalidade e seja adequada às especificidades de cada localidade. E é nesse sentido que buscaremos alternativas aos problemas relativos a Catalão.

4.5 Alternativas à canalização do Ribeirão Pirapitinga em Catalão (GO)

O percurso feito até aqui possibilitou uma análise mais ampla das questões relativas a relação cidade-curso d'água, sobretudo da canalização, além de uma apreciação das implicações desse processo na cidade de Catalão, concernentes a maneira como se deu a relação da cidade com o Ribeirão Pirapitinga. Nesse sentido, buscaremos trazer alguns cenários com prognósticos e propostas, na intenção de apontar alternativas que mitiguem e se possível ajudem a resolver os problemas de inundação, poluição e da própria relação com o ribeirão.

De maneira geral, como já fora apresentado, o que ocorreu em Catalão foi uma tentativa de negação do Ribeirão Pirapitinga, confinado, canalizado e cuja planície de inundação foi ocupada pela Avenida Raulina Fonseca Paschoal e pelas construções adjacentes. Essa escolha vem cobrando o preço, com inundações frequentes. Por ser uma característica já consolidada, o fetiche da canalização faz com que a mudança da lógica demande alto investimento e um conjunto de mudanças.

Pensar uma política de planejamento para a resolução dos problemas em Catalão pressupõe mudar a visão de mundo, de uma solução higienista para uma integrada, da lógica do carro e da especulação imobiliária para o respeito ao curso de água. É nesse sentido que buscou-se construir três cenários de propostas:

1) A primeira possibilidade refere-se à manutenção da lógica de canalização, ou seja, tudo continuaria como já vem sendo feito, e à medida que se fizesse “necessário”, ocorreria a extensão da canalização a jusante, como a recém-concluída em 2019. Esse é o cenário mais cômodo. Nessa perspectiva o prognóstico seria de intervenções mais baratas a curto prazo, mas com prejuízos significativos.

Os benefícios dessa proposta seriam a não necessidade de grandes alterações no vale do Pirapitinga, que, por conseguinte não tocaria numa avenida já consolidada como Raulina Fonseca Paschoal, que é umas das mais importantes vias de circulação da cidade, além da manutenção dos comércios tal como estão estruturados. Isto é, a situação permaneceria igual em todos os sentidos, sem “causar transtornos” à já consolidada situação atual.

Os prejuízos levam em conta que a cidade tende a crescer e aumentar a taxa de impermeabilização, consequentemente maior e em menos tempo será o volume de água chegando ao Pirapitinga, que em casos de cheias anormais aumentam o perigo de inundação. Além disso mantém-se a lógica de negação, e perde-se a possibilidade da criação de uma área importante de lazer ao redor do curso d’água. Nessa perspectiva não se resolvem os dois condicionantes dos problemas: a impermeabilização na bacia e o confinamento do ribeirão.

2) O segundo cenário diz respeito a uma solução intermediária, é a opção por uma canalização alternativa (CUNHA, 1992), que mitigue em parte os problemas. Aqui se manteria a canalização e a avenida Raulina nos moldes atuais, mas o principal destaque nesse cenário seria dado ao problema da impermeabilização, que envolveria um aumento das áreas destinadas a infiltração.

Poderia ser implementada a redução dos coeficientes de impermeabilização a nível dos lotes, que na legislação municipal atual é de 0,8 e poderia passar para 0,6, e, mais importante, a fiscalização do cumprimento dos mesmos, com incentivo ao armazenamento das águas das chuvas. Além disso utilizar asfaltos permeáveis, sobretudo nas áreas próximas ao curso de água, bem como garantir a eficiência do sistema de drenagem.

Torna-se importante, ainda, universalizar para toda a área canalizada a implantação das gaiolas de gabião, já presentes no trecho 2, promovendo maior infiltração dentro do próprio canal, além de quebrar o ciclo da canalização evitando que a área canalizada se estenda ainda mais, garantindo a preservação à jusante dos trechos ainda não inseridos nessa lógica.

O objetivo é reduzir a impermeabilização e reduzir os picos de escoamento superficial em direção ao curso d’água, equilibrando o balanço hídrico. Além disso, seriam necessárias construções de represas para contenção de cheias, bem como a manutenção adequada das

galerias pluviais. Ou seja, a perspectiva aqui é reduzir o volume e a velocidade da água que chegaria ao curso de água canalizado.

Essa perspectiva se preocupa com os custos de uma reformulação drástica, nos moldes de Seul. Ela toca em um dos problemas centrais que é a impermeabilização da bacia, o que já demandaria significativos investimentos e uma legislação firme, mas preserva as características já consolidadas no vale do Pirapitinga. O problema nesse cenário é a permanência da negação ao curso d'água, ou seja, toda dinâmica do ribeirão permaneceria alterada e sem relação nenhuma com a cidade enquanto tal. Para além, mesmo com a redução do escoamento superficial poderão ocorrer inundações, ainda que menos frequentes.

3) O terceiro cenário é o mais utópico, mas busca uma solução definitiva. Impõe a descanalização do Ribeirão Pirapitinga e a renaturalização do seu leito maior, o que significaria, por consequência, o fim da Avenida Raulina Fonseca Paschoal, que seria transformada em parque linear. Essa alternativa contempla também toda a proposta 2 e avança, associada a redução das áreas de impermeabilização na cidade. Seria necessário, como já apresentamos o aumento das áreas permeáveis na bacia a partir da eficiência da drenagem a nível de loteamento e utilização de asfaltos permeáveis.

Contudo, o avanço se dá pela renaturalização do vale do Pirapitinga, que passaria a ser organizado segundo um zoneamento que contemplasse o leito natural como área totalmente desocupada e a planície de inundação como parque linear, ou seja, uma área permeável e arborizada, que reduziria os picos de vazão evitando as constantes inundações e recriando um ambiente naturalmente saudável.

Nessa perspectiva seria necessário um conjunto de alterações profundas, a começar pela refuncionalização das vias de Catalão, já que a Avenida Raulina é importante eixo de circulação. A dificuldade maior está pelo alto custo financeiro e inexistência de vontade política a curto prazo que reúna esforços em prol de uma operação desse porte. Isso devolveria ao Pirapitinga o espaço que foi tomado pela ocupação.

Os benefícios dessa proposta são econômicos (a longo prazo), ambientais, e sociais. A devolução do Ribeirão Pirapitinga à cidade e a construção do parque linear transformaria o vale do Pirapitinga em importante área de lazer da cidade, que reconstruiria a relação da cidade com o rio. Os próprios comércios poderiam ser mantidos a margem do parque linear. Os impactos das inundações acabariam porque além da redução do escoamento superficial, o leito maior teria novamente liberdade para ser ocupado.

As medidas apresentadas poderiam ser propostas na construção de um Plano Diretor de Drenagem Urbana para a cidade de Catalão, que necessariamente deve tratar a drenagem

associada a resolução dos problemas de inundação no vale do Pirapitinga, relacionados a canalização. A perspectiva busca um planejamento integrado, numa visão de totalidade, que implica pensar a cidade e o curso d'água de maneira conjunta, ou seja, não é possível resolver os problemas tratando apenas um ou outro, o desenvolvimento tem que respeitar as características e necessidades de ambos.

O objeto de estudo pede tal interação, porque em si, a canalização de um curso de água provém de uma relação sociedade-natureza. Discutir a temática ambiental aliada ao urbano é desconstruir uma visão fragmentada de mundo. Também é importante a participação popular, para que as pessoas conheçam e entendam a necessidade de uma medida tão drástica e os benefícios gerados por ela.

Sem dúvidas, qualquer uma das propostas apresentadas se referem às possibilidades reunidas a partir do diagnóstico da situação da canalização do Ribeirão Pirapitinga, bem como da revisão de literatura utilizada, necessitando o desenvolvimento de um projeto de planejamento detalhado, produzido por equipe multidisciplinar, o que foge ao escopo do presente trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como tem se dado a apropriação dos cursos de água pela cidade foi a preocupação central do presente trabalho. As discussões levantadas permitiram identificar a visão de mundo fragmentária que se constitui como norma geral de organização espacial da sociedade moderna. Com base nessa visão desenvolveu-se um modelo insustentável de relação homem-homem e sociedade-natureza, que reverbera em todos os processos da vida social. A cidade como *locus* dessa sociedade apresenta um conjunto de contradições por conta dessa lógica, daí os problemas de poluição, segregação espacial, violência, entre tantos.

Analisar como evolução histórica do conhecimento, sua construção como saber instituído aliado a interesses econômicos, romperam com a concepção sacralizante da natureza contribuindo para que essa relação se tornasse fragmentária. Tal análise permitiu entender um pouco mais da relação cidade-curso d'água. Como se tornou lícito que um curso d'água possa ser canalizado? A resposta é a máxima da dominação da natureza de Francis Bacon reveladas no espaço urbano atual. Fausto é a sociedade.

Vimos que a escolha pela canalização - essa maneira de apropriação do curso de água, envolve múltiplas determinações: a estrutura do modo de produção, a dessacralização e externalização da natureza, a técnica como viabilizadora, o planejamento higienista, as lógicas da especulação imobiliária, todas ancoradas na visão de mundo fragmentária que permeia as relações, sem considerar a irracionalidade de muitas delas.

É o que acontece quando se ocupa uma bacia hidrográfica e se tenta dominar os cursos d'água nela existentes. À medida em que uma sociedade se apropria e desenvolve nas áreas dessa bacia, sobretudo nos leitos dos rios, altera todo o ciclo hidrológico que lhe próprio reduzindo as áreas de infiltração de água e, consequentemente, aumentando o escoamento superficial pela impermeabilização das construções, calçadas e vias de circulação, processo que se acentua com a expansão urbana.

Para "resolver" a contradição que surge dessa relação (o curso de água visto como obstáculo para o desenvolvimento) e os impactos dela decorrentes opta-se por uma solução também contraditória, a canalização, que altera o equilíbrio dinâmico do curso de agua, e o adequa o crescimento da cidade, mas não resolve os problemas gerados nesse processo. Dessa forma, o curso d'água, enquanto tal é transformado em sistema de drenagem, todos os múltiplos processos são convertidos em escoador de efluentes e rompe-se a relação com a população da cidade.

Entretanto, a decisão pela canalização mascara interesses diversos, sejam econômicos ou políticos ou ambos ao mesmo tempo. Por trás da pretensa resolução dos problemas da poluição e inundações através desse expediente, existe a adequação do curso de água à cidade, se canaliza para especular, para permitir a otimização dos espaços. A canalização, pois, é um objeto técnico produzido para viabilizar a ocupação e a produção de lugares privilegiados.

A canalização do Ribeirão Pirapitinga é um exemplo prático de como se dá a relação cidade-curso d'água quando ancorada na visão de mundo na qual a lógica de relação sociedade-natureza é fragmentada. O que ocorreu em Catalão não pode ser tomado como algo isolado, afinal ocorre em muitas partes do Brasil e do mundo. Ou seja, isso prova que há uma lógica maior que pauta tal medida, embora haja uma singularidade em cada formação espacial, por isso a dialética totalidade-lugar.

O mundo máquina potencializado pela técnica fez a sociedade dominar (em parte) a natureza, promoveu crescimento econômico, mas baseado em contradições. As mudanças na sociedade atual foram importantes para mostrar os limites da visão cartesiana de mundo e as consequências de uma organização espacial pautada nessa concepção. Essa apreensão coloca a sociedade atual entre a liquidez das relações cada vez mais fragmentadas e as possibilidades de contestação pautadas na totalidade. Cabe agora construir novas modos de se relacionar.

Um conjunto de ideias já surgiram para mudar não somente a relação com os cursos de água, mas a própria lógica de organização das cidades, embora ainda sejam práticas de pouca representatividade na luta contra a tendência majoritária. O planejamento tem extrema importância nesse processo, porque da mesma forma que construiu configurações contraditórias sobre uma lógica também contraditória, um planejamento concebido numa visão de contestação pode contribuir para uma outra cidade, um outro campo, uma outra sociedade. Toda prática espacial é intencional.

É preciso superar os planejamentos setoriais em direção aos planejamentos integrados. E a Geografia tem papel importante nesse movimento, devendo para isso ser ativa, propositiva e crítica, assim como continuar a renovar a si mesma e ajudar a renovar a forma de planejar e as concepções de mundo. As fragmentações existentes na própria ciência geográfica, com as dicotomias física e humana, teoria e prática, são provenientes da mesma lógica de fragmentação. No fundo os dois resultados (fragmentação que gera a canalização e que gera a dicotomia na Geografia) são exemplos de um mesmo processo.

Há um conjunto de atores sociais que impedem a mudança de tais práticas, porque para essa minoria elas são lucrativas. A autonomia relativa da técnica também se torna empecilho, pois o espaço se estruturou com base nessas contradições. Mudar a lógica da relação com os

cursos de água depois de ter tido toda a constituição das cidades pautada nela, é muitas vezes até impensável, torna-se caro e dificulta a mudança.

Cabe construir uma composição que enxergue a realidade novamente como totalidade, tal como ela é. Precisamos retirar o "x" e substituir pelo "–" nos conceitos e práticas: sujeito-objeto, teoria-prática, sociedade-natureza, homem-homem. O homem deve voltar a ser natureza, e assim desfazer o equívoco histórico que foi essa separação, devolver o Pirapitinga enquanto curso de água a Catalão.

O espaço e as práticas espaciais como totalidade e como dialética devem constituir a análise geográfica e a estruturação dos planejamentos em direção a uma outra composição de mundo. Destarte, em última análise, o presente trabalho buscou, talvez, reunir componentes numa tentativa de manifesto contra a fragmentação e a favor do retorno à visão de totalidade, haja visto que de uma forma ou de outra estamos tudo e todos interligados direta ou indiretamente.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **Geografia e planejamento**. [s.l]: Revista de História, 1969.

AB'SABER, Aziz Nacib. **Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo**. 1956. Tese (Tese em Geografia), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1956.

Agência Nacional de Águas (ANA). **Hidrologia Básica**. Brasília: [s.n], 2012. Disponível em: https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/66. Acesso em: 01 mai, 2019.

AGUIAR, Tereza Coni. **Planejamento ambiental**: o desafio da interação sociedade/natureza. Rio de Janeiro: Consequência, 2016.

ALENCAR, Juliana C. de et. al. **Proposta de infraestrutura verde e azul para uma bacia urbana em São Paulo para redução de picos de cheia**. [s.l]: [s.n], 2018.

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. **Vulnerabilidades ambientais de rios urbanos**: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará. Rio Claro: [s.n.], 2010.

ALVES, Deivid Cristian Leal. **Uso e ocupação do solo e dinâmica do escoamento superficial na área urbana de Catalão (GO)**. Catalão, 2010.

BAPTISTA, M; CARDOSO, A. **Rios e cidades**: uma longa e sinuosa história. Belo Horizonte: Revista UFMG, 2013.

BATISTELA, Airton Carlos; BONETI, Lindomar Wessler. **A relação homem/natureza no pensamento moderno**. [s.l]: Anais do VIII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), 2008.

BOHM, David. Fragmentação e totalidade. In: **A totalidade e a ordem implicada**: uma nova percepção da realidade. São Paulo: Cultrix, 1992.

BRASIL. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Subchefia de assuntos jurídicos da Presidência da República**. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 29 jul. 2017.

BRASIL. Ministério das cidades. **Política Nacional de Desenvolvimento Urbano**. Brasília, 2004.

BRENNER, Viviane Carvalho. **Proposta metodológica para renaturalização de trecho de retificação do Rio Gravataí-RS**. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

BUENO, Edir de Paiva. **Cidade de Catalão (GO)**: um espaço urbano em expansão e em mutação. Catalão: X EREGEO Simpósio Regional de Geografia, 2007.

BUENO, Edir de Paiva. **Dinâmica demográfica e a conformação sócio-espacial da cidade de Catalão (GO)**: uma análise dos níveis de desenvolvimento humano entre 1970 e 2000. Rio Claro, 2006.

CAMARGO, Suzana Bizerril. **São Paulo tem quilômetros de rios soterrados por asfalto**: a metrópole – que deu as costas às águas – tem mais de 3 mil quilômetros de rios correndo no subsolo. Revista Super Interessante Online. Publicado em 14 set 2015, 14h30. Disponível em: https://super.abril.com.br/comportamento/sao-paulo-tem-quilometros-de-rios-soterrados-por-asfalto/. Acesso em: 28/08/2019.

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

CARVALHO, Anna; SANTOS, Milton. **A Geografia Aplicada**. Salvador: Publicações da Universidade da Bahia, 1960.

CASSETI, Valter. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CASSETI, Valter. **Contra a correnteza**. [S.l]: 2009. Disponível em: <https://www.funape.org.br/contracorrenteza/>. Acesso em: 27 nov. 2017.

CATALÃO. Prefeitura Municipal de Catalão. **Plano de Gestão Ambiental – PGA**. Catalão, 2002.

CATALÃO. Prefeitura Municipal de Catalão. Lei nº 2.211 de 05 de agosto de 2004. Dispõe sobre uso e a ocupação do solo no município de Catalão. **Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável Urbano e Ambiental de Catalão**. Catalão, 2004.

CATALÃO. Prefeitura Municipal de Catalão. Departamento de Licitações e Contratos. **Concorrência pública nº 003/2017**. Catalão, 2017. Disponível em: <http://www.catalao.go.gov.br/site/v4/upload/licitacao/a8026f5e57681994c12db2b76589505b.pdf>. Acesso em 28 jan. 2018.

CATALÃO. Prefeitura Municipal de Catalão. Lei complementar nº 3.439 de 08 de dezembro de 2016. Institui o Plano Diretor de ordenamento do território e desenvolvimento sustentável de Catalão, que dispõe sobre plano de parcelamento, uso e ocupação do solo, instrumentos urbanísticos e sistema de gestão. **Revisão do Plano Diretor**. Catalão, 2016.

CHAUD, Antônio Miguel Jorge. **Memorial do Catalão**. Goiânia: [s.n.], 2000.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CLEMENTE, Evandro César. **Questões teórico-metodológicas da Geografia no limiar do século XXI**: a questão da problemática na dicotomia Geografia Física x Geografia Humana. Presidente Prudente: Revista Formação, 2007. 3 p. Disponível em: < http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/691/716>. Acesso em: 21 dez. 2017.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1989.

COSTA, Maria Clelia Lustosa. **O discurso higienista definindo a cidade**. Fortaleza: Mercator, 2013.

CUNHA, Sandra Baptista da. **Impactos das obras de engenharia sobre o meio ambiente biofísico da bacia do Rio São João (Rio de Janeiro-Brasil)**. Lisboa: edição do autor, 1992.

CUNHA, Sandra Baptista da. **Impactos das obras de canalização**: uma visão geográfica. In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Goiânia: UFG, 1995.

DAMASCO, Fernando Souza. **Relações rios/cidade na produção e organização do espaço**: perspectiva integrada para o ordenamento urbano-ambiental do rio Alcântara (RJ). Niterói: [s.n], 2016.

DREW, David. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

DUARTE, Fábio**. Planejamento urbano**. Curitiba: Ibpex, 2007.

FARIAS, Roberto et. al. **Sufocados pela cidade**: a degradação dos rios pela expansão urbana. [s.l]: Ciência hoje, 2016.

FILHO, Kamel Zahed et. al. **Água em ambientes urbanos**: renaturalização de rios em ambientes urbanos. São Paulo: [s.n], 2009.

GOERL, Roberto Farias; KOBYIAMA, Masato. **Considerações sobre as inundações no Brasil**. Porto Alegre: ABRH, 2005.

GOMES, Horieste. **Reflexões sobre a teoria e crítica em geografia**. Goiânia: UCG, 2007.

GOMES, Rodrigo Dutra; VITTE, Antônio Carlos. **Geografia**: sobre sua unidade e fragmentação. São Paulo: Terra Livre, 2012. Disponível em: < http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/448>. Acesso em: 13 out. 2017.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des) caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto: 2016.

GUERRA, Antônio José Teixeira (org.); CUNHA, Sandra Batista Cunha (org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

HISSA, Cássio Eduardo Viana. **Geografia e planejamento**: entre o puro e o aplicado. Belo Horizonte: Geonomos, 1998.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo demográfico 1940-2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/. Acesso em: 22 ago. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **IBGE Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/catalao/panorama. Acesso em: 11 ago. 2019.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). **Normais climatológicas do Brasil 1981-2010**. Brasília. 2018. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas. Acesso em: 11 jul. 2019.

Laboratório de Climatologia CPTPI/UFG/RC. **Dados pluviométricos**. Organização: PRADO, Leonardo Ferreira; 2020.

LACOSTE, Yves. **A Geografia, isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. Campinas: Papirus, 2011.

LAVE, Rebecca; WILSON, Mattew W.; BARRON, Elizabeth S. **Intervenção**: Geografia Física Crítica. Rio de Janeiro: Espaço Aberto, 2019.

LIMA, Valdivino Borges de. **Os caminhos da urbanização/mineração em goiás**: o estudo de Catalão (1970-2000). Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2003.

LOPES, Edmilson Alves; MENDONÇA, Francisco. **Urbanização e recursos hídricos**: conflitos socioambientais e desafios à gestão urbana na franja leste da região metropolitana de Curitiba (RMC) – Brasil. VI Seminário Latino Americano de Geografia Física e II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. Coimbra, 2010.

MARTINE, George; MCGRANAHAN, Gordon. A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas. In: **População e cidades**: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais. BAENINGER, Rosana (org.). Campinas: Núcleo de Estudos de População – NEPO/Unicamp, 2010.

MELO, Vera Mayrinck. **Dinâmica das paisagens de rios urbanos**. Salvador: XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR, 2005.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia Física**: Ciência Humana? São Paulo: Contexto, 1989.

MORA, Natalia Mayorga. **Experiências de parques lineares no Brasil**: espaços multifuncionais com o potencial de oferecer alternativas a problemas de drenagem e águas urbanas. [s.l]: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2013.

MOREIRA, Ruy. **O pensamento geográfico brasileiro**: as matrizes clássicas originárias. São Paulo: Contexto, 2011.

NAKAMURA, Juliana. **Canalização de córregos ajuda a evitar enchentes e problemas com erosão**. 2017. Disponível em: < https://www.portaldosequipamentos.com.br/equipanews/cont/m/canalizacao-de-corregos-ajuda-a-evitar-enchentes-e-problemas-com-erosao_16041_38>. Acesso em: 30 jan. 2018.

OLIVEIRA, André Luiz et. al. **A degradação ambiental decorrente da expansão urbana**: um estudo de caso – Catalão/GO. Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina. 2005.

OLIVEIRA, Éderson Dias; VESTENA, Leandro Redin. **Alterações na morfologia de canais fluviais na área urbana de Guarapuava (PR)**. Guarapuava: Ambiência, 2012.

ORLANDO, Paulo Henrique Kingma. **A natureza na perspectiva da produção capitalista**: o cenário da exploração dos recursos naturais na atualidade. Catalão: Emblemas, 2013.

ORSI, Rafael. **Entre a racionalidade técnica e o direito à cidade**: caminhando em trilhas tortuosas. Vitória: Sinais, 2017.

PEDROSA, Laurindo Elias. **Análise morfométrica da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitinga – Catalão Goiás**. Uberlândia, 2000.

PEDROSA, Laurindo Elias. **Análise do relevo urbano e suas implicações sócio-ambientais: um estudo de caso de Catalão (GO)**. Uberlândia, 2001.

PEDROSA, Laurindo Elias et al. **Diagnóstico e monitoramento sócio-ambiental da cidade de Catalão/GO e do entorno**. Catalão: [s.n.], 2005.

REIS, Lucimara Flávia; SILVA, Rodrigo Luiz Medeiros da. **Decadência e renascimento do Córrego Cheong-Gye em Seul, Coreia do Sul**: as circunstâncias socioeconômicas de seu abandono e a motivação política por detrás do projeto de restauração. [s.l]: URBE, 2016

REZENDE, Osvaldo Moura; MIGUEZ, Marcelo Gomes; VERÓL, Aline Pires. **Manejo de águas urbanas e sua relação com o desenvolvimento urbano em bases sustentáveis integradas**: estudo de caso dos rios Pilar-Calombé, em Duque de Caxias/RJ. [s.l]: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 2013.

ROLNIK, Raquel. **O que é cidade**. São Paulo: Brasiliense, 1995.

ROLO, Daniela Aparecida de Mattos de Oliveira et. al. **Revitalização de rios urbanos promovendo adaptação às mudanças climáticas baseada em ecossistemas**: quais são os entraves e as oportunidades? São Paulo: XVII ENANPUR, 2017.

SABOYA, Renato. **Especulação Imobiliária**. Juiz de Fora: [s.n.]. 2015. Disponível em: http://www.ufjf.br/pa8/files/2015/03/7B1_ESPECULA%C3%87%C3%83O-IMOBILI%C3%81RIA.pdf. Acesso em: 26 abr, 2019.

SALES, Vanda Caludino. **Geografia Crítica e Geografia Física**: para além das dicotomias. Mérida: IV Encuentro de Geográfos de America Latina, 1993.

SANTOS, Douglas. **O que é Geografia**? [s.l]: 2007. Disponível em: <https://www.ebah.com.br/content/ABAAAfflwAD/que-geografia-douglas-santos>. Acesso em: 01 fev. 2018.

SANTOS, Gilberto Friedenreich; PINHEIRO, Adilson. **Transformações geomorfológicas e fluviais decorrentes da canalização do Rio Itajaí-Açu na divisa dos municípios de Blumenau e Gaspar (SC)**. Brasília: Revista Brasileira de Geomorfologia, 2002.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2006.

SANTOS, Milton. **Da totalidade ao lugar**. São Paulo: EDUSP, 2005.

SANTOS, Milton. **Espaço e Método**. São Paulo: EDUSP, 2014.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, Milton. **Por uma Geografia Nova**: da crítica da Geografia a uma Geografia crítica. São Paulo: EDUSP, 2012.

SANTOS, Rosely Ferreira. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SEABRA, Odette Carvalho de Lima. **Os meandros dos rios nos meandros do poder**: Tietê e Pinheiros: Valorização dos rios e das várzeas na cidade de São Paulo. [s.l]. 1977.

SILVA, Gabriela Sobral; BRATIFISCH, Vanessa de Goes. **Os rios e a vida urbana**: como a canalização do córrego Veado afeta a população e o meio ambiente na cidade de Presidente Prudente – SP. [s.l.]: ETIC, 2018.

SILVA, José Graziano da. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: UNICAMP, 1998.

SILVA, Renato Ferreira et al. **Análise dos impactos ambientais da urbanização sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros-MG**. Caderno de Geografia, 2016.

SILVA, Ronaldo da. **A implantação da Mitsubishi em Catalão**: estratégias políticas e territoriais da indústria automobilística nos anos 90. Goiânia. 2002.

SMITH, Neil. **Desenvolvimento desigual**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.

SOBRINHO, Afonso Soares de Oliveira. **São Paulo e a ideologia higienista entre os séculos XIX e XX**: a utopia da civilidade. Porto Alegre: Sociologias, 2013.

SODRÉ, Juliana Santos. **Impacto socioambiental urbano**: a canalização do rio Jaguaribe, Salvador-BA. Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Geografia) Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2018.

SOUZA, Marcelo José Lopes de. **ABC do desenvolvimento urbano**. 2 Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

SOUZA, Marcelo José Lopes de. **Mudar a cidade**: uma introdução crítica aos planejamentos e à gestão urbana. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

SOUZA, Marcelo José Lopes de. **Planejamento integrado de desenvolvimento**: natureza, validade e limites. São Paulo: Terra Livre, 1992.

SPOSITO, Eliseu Savério. **Geografia e filosofia**: contribuições para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

SPOSITO, Maria Encarnação Batista. **Capitalismo e urbanização**. São Paulo: Contexto. 1988.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Água no meio urbano**. Porto Alegre: [s.n.], 1997.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Águas urbanas**. [s.l.] Estudos Avançados, 2008.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Gestão de águas pluviais urbanas**. [s.l.]: Ministério das cidades, 2005.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Inundações e drenagem urbana. In: **Inundações urbanas na América do Sul**. TUCCI, Carlos Eduardo Morelli (org.); BERTONI, Juan Carlos (org.). Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.

VIANA, Márcio Greik; ORLANDO, Paulo Henrique Kingma. **As enchentes na cidade de Catalão**: sua lógica geográfica e seus desdobramentos. In: 26º Congresso Nacional de Pós-Graduandos, 2018. Brasília. Anais da mostra de ciência e tecnologia do 26º Congresso Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduandos. Brasília: ANPEGE, 2018.

VITTE, Antônio Carlos. **Por uma geografia híbrida**: ensaios sobre os mundos, as naturezas e as culturas. Curitiba: CRV, 2011.

ZANOTELLI, Claudio Luiz; FERREIRA, Francismar Cunha. **O espaço urbano e a renda da terra**. [s.l.]: GeoTextos, 2014.