

**A cidade e as águas: Análise fluvial e ambiental do Rio Espinharas na cidade de Patos-PB**

**Emmanoel Marques da Silva**

Mestrando, UFPB, Brasil.  
emmanuel\_marquess7@hotmail.com

**Gabriel Lincoln Lopes Carvalho**

Mestrando, UFPB, Brasil.  
gabriellincolnlopes@live.com

**Paulo Roberto de Oliveira Silva**

Mestrando, UFPB, Brasil.  
paulooliveira.arquitetura@outlook.com

**José Augusto Ribeiro da Silveira**

Professor Doutor, UFPB, Brasil.  
jose.augusto2@academico.ufpb.br

**César Renato Canova**

Doutor, FA- ULisboa, Lisboa, Portugal.  
canovacr@gmail.com

## RESUMO

O processo de urbanização dos últimos 70 anos proporcionou, para as cidades, um distanciamento da sua relação com os elementos naturais que compõem o seu entorno e formação urbanística. Em destaque, apontamos os rios urbanos que foram amplamente deteriorados e esquecidos por parte da população. Os rios sempre estiveram ligados à história e ao desenvolvimento das cidades, mas essa relação tornou-se conflituosa com o passar dos anos, tendo início um processo de degradação que proporcionou a ruptura da relação rio-cidade. Com base nisso, o presente trabalho visa estabelecer uma análise de condições fluviais e ambientais de um trecho do Rio Espinharas na cidade de Patos-PB, apontando suas fragilidades e potencialidades. A partir dos resultados obtidos, é proposto um quadro com diretrizes capazes de estabelecer essa conexão entre o meio urbano e natural, fundamentadas em um tripé formado pela integração do rio com a cidade, recuperação das suas águas e conscientização por parte da população sobre a importância do rio para a qualidade de vida local. A Pesquisa utiliza o método hipotético-dedutivo e as suas etapas metodológicas aplicadas em três etapas: a primeira, sendo a análise bibliográfica do trabalho; a segunda, de elaboração de um diagnóstico do trecho do rio em análise e; a última etapa abordando a construção do quadro das diretrizes. Ao final, obtém-se uma compreensão da atual situação do trecho em análise do Rio Espinharas e os efeitos hipotéticos da aplicação de todas as diretrizes selecionadas, contribuindo assim para qualificação da relação rio-cidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rio Urbano. Diagnóstico. Diretrizes.

## 1 INTRODUÇÃO

Os rios e as cidades sempre mantiveram uma estreita relação ao longo da história, às vezes aclamado e reconhecido como agente necessário para a vida urbana, outras vezes desprezado, degradado ou tido como presença indesejável ao convívio da vida cotidiana. No cenário atual, os rios têm sido a pauta de inúmeros debates que buscam a reconciliação das águas com a cidade, visando sua restauração e integração a paisagem urbana existente (GORSKI,2008)

Percebe-se atualmente a busca mundial pelo resgate da relação das cidades com os seus recursos hídricos, um processo que teve início a partir dos anos de 1970 com o surgimento dos primeiros movimentos ambientais. A partir do reconhecimento da água como algo vital para humanidade, nota-se que, entre os anos de 1990 e os anos 2000, aumenta o número de conferências, plenárias, auditorias e congressos envolvendo a temática que une recursos ambientais e cidades. Neste mesmo período, um número crescente de projetos e planos também deram destaque à relação das margens de rios com suas cidades. Essas intervenções urbanísticas trazem ordenamento, requalificação e valorização dos espaços de margens, construindo uma relação do meio urbano com o meio natural (MELLO,2005).

Gorski (2008) defende a elaboração de planos de inserção do rio à cidade, buscando soluções urbanísticas que unifiquem a infraestrutura às condições da paisagem existente. Em adição, Maricato (2001) considera que o planejamento urbano acarreta mudanças tanto sociais como territoriais, incluindo-se a implementação da função social da propriedade, o direito à cidade e a justiça urbana. Os planos e diretrizes urbanísticas, em suma, são criados tendo como objetivo a elevação da qualidade de vida da população urbana, contribuindo para um padrão de vida mais digno a partir de espaços mais qualificados, respeitando-se os recursos ambientais.

Costa (2006) apresenta as ideias expostas pelo Arquiteto Paisagista *Lawrence Halprin*, pelas quais as cidades e suas paisagens estão interligadas por fatores de cumplicidade. *Halprin* (apud, Costa, 2006, p.45) afirma que as cidades mais interessantes e inteligentes são aquelas que desenvolvem uma relação harmônica com a sua paisagem natural, onde “a nossa experiência de paisagem urbana se enriquece quando a complexidade do sítio paisagístico se faz presente na forma e no desenho da cidade”.

Seguindo essa linha de pensamento, Coy (2013) declara que, pelo olhar urbanístico, a relação e a interação entre o rio e a cidade são desempenhadas primordialmente pelas funções que as áreas de margens dos rios desempenham ou que podem exercer na realidade do conjunto urbano, além de como elas são inseridas no cotidiano de uma cidade. Em conformidade, Mello (2012) afirma que “as margens dos rios urbanos, quando valorizadas, se tornam espaços de convívio social, e isso se deve ao apelo que a presença da água exerce sobre as pessoas”.

Para Spirn (1995), entender e compreender como as águas se estabelecem e se movem através da cidade possibilitará a criação de medidas eficientes, efetivas e econômicas, independentemente de qual for a escala do projeto, seja ele de vala de drenagem, uma fonte ou um plano para região metropolitana (SPIRN, 1995, p.161).

No Brasil, na década de 90 foi instituída uma política integrada e participativa de recursos hídricos, incorporando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão (GORSKI, 2008, P.25). Ressalta-se que a formação das cidades brasileiras apresenta, em sua história, a usual presença de corpos hídricos como influenciadores para o seu surgimento; rios, córregos e riachos eram utilizados como fontes de recurso para o desenvolvimento das comunidades e futuras cidades e como meio de mobilidade para pessoas e mercadorias (PENNA, 2017).

De acordo com Delijacov (1998), os rios são fatores primordiais para o desenvolvimento e o surgimento de muitas cidades no contexto brasileiro. Como exemplo, o autor cita o rio Tietê, que possibilitou os avanços ao interior do Brasil e a comercialização de produtos no século XVII por meio de suas águas e dos seus braços que formavam outros rios ao longo de vários estados brasileiros.

A problemática definida recai sobre o contexto brasileiro, onde as intervenções, planos e projetos de restauração, naturalização e reconciliação das águas com as cidades ainda são tímidos, sobressaindo-se apenas algumas intervenções pontuais voltadas para preservação ambiental de leitos naturais. Por um lado, quando se adentra a questões da relação rio-cidade nos aspectos urbanísticos, permanece a percepção de que os rios têm muito a oferecer como vantagens para as cidades, por disponibilizarem – por exemplo - áreas de margens que podem contribuir para formação de espaços públicos, como parques lineares, praças, ciclovias, áreas de recreação e lazer, locais de vivência, caminhada entre outros no contexto urbano. De outra parte, por motivos de degradação, esquecimento ou outras questões, essas frentes de rios acabam se tornando locais inapropriados para o uso, fator esse que aponta para um possível descaso por parte de gestores no planejamento urbano e usuários da cidade.

Sendo assim, a pesquisa busca fazer um diagnóstico referente a um determinado trecho do Rio Espinharas em Patos, Paraíba, Brasil, para compreender os processos de degradação enfrentados pelo rio e saber quais medidas urbanísticas e sustentáveis podem colaborar de maneira direta para a requalificação e naturalização da paisagem existente.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

A pesquisa tem como objetivo geral realizar um diagnóstico em um trecho do Rio Espinharas, avaliando as dimensões fluviais e ambientais.

## 2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos da pesquisa são:

- Identificar os níveis de degradação do trecho do rio em análise.
- Compreender os fatores fluviais e ambientais.
- Desenvolver um quadro de diretrizes.

## 3 METODOLOGIA / MÉTODO DE ANÁLISE

### 3.1 Método Científico

Compreendendo que o método é um caminho para alcançar um determinado fim e tendo em vista a problemática da pesquisa e suas questões, a metodologia adotada utiliza, predominantemente, o método hipotético-dedutivo. O método Hipotético-Dedutivo foi desenvolvido no século XX pelo pensador Karl Popper (1935), sendo esse método vinculado a corrente filosófica do neopositivismo (PRODONOV E FREITAS, 2013).

Para Prodanov e Freitas (2013, p.32), "o método hipotético-dedutivo inicia-se com um problema ou uma lacuna no conhecimento científico, passando pela formulação de hipóteses e por um processo de inferência dedutiva, o qual testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pela referida hipótese".

Para Karl Popper, cada pesquisa ou investigação tem origem a partir de uma problemática, cuja questão envolve soluções conjecturadas, hipóteses, teorias e eliminação de erros (PRODONOV E FREITAS, 2013, p.33). Em concordância Lakatos e Marconi (2007) declaram que o método proposto por Popper é o método da eliminação dos erros.

Por fim, segundo Gil (2008), o método hipotético-dedutivo dispõe de relevante aceitação no cenário acadêmico, sobretudo no campo das ciências naturais. Sendo assim, é justificado como um método aplausível para ser aplicado na pesquisa.

### 3.2 Etapas metodológicas

#### 3.2.1 Etapa 01: Pesquisa bibliográfica.

Como bases conceituais para construção da problemática, revisam-se textos de autores como: Gorski (2008), Tucci (2008), Costa (2006), Saraiva (1999), Gehl (2013), Delijaicov (1998) Mello (2005) (2008) e (2012) dentre outros, visando estabelecer as principais afirmações sobre a temática envolvendo a relação cidade-rios. Pretende-se elucidar eventuais divergências na relação rio-cidade, sua importância para o desenvolvimento urbano e aplicações urbanísticas nas áreas de margens de rios no cenário atual, sendo feita essa busca em livros, sites, revistas, dissertações, teses e artigos relacionados ao tema.

#### 3.2.2 Etapa 02: Diagnóstico das condições fluviais e ambientais.

Na etapa do diagnóstico, será avaliado o fator do curso das águas e suas ramificações, isto é, as suas condições fluviais e ambientais. O diagnóstico das condições fluviais e ambientais

são previstas para um trecho da área de estudo, sendo feito a seguinte estruturação para o diagnóstico.

### 3.2.2.1 Divisão do curso de água em trechos homogêneos

Visando orientar a análise do estado de degradação dos cursos das águas, é proposto a divisão do objeto que se estuda em trechos, onde essa divisão também auxiliará a etapa de análise e diagnóstico. A partir dessa divisão, é escolhido um único trecho para realização dos estudos, sendo de caráter decisório do pesquisador a forma a se proceder.

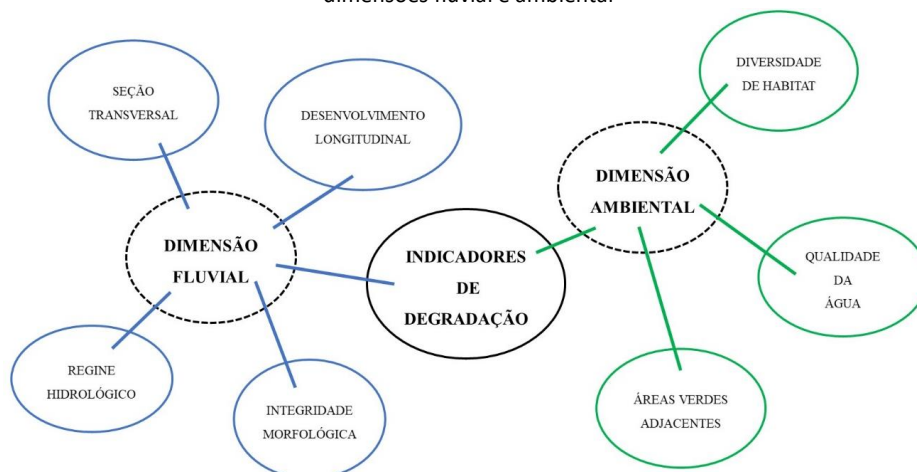
### 3.2.2.2 Diagnóstico dos trechos: aspectos fluviais e ambientais

Essa é a fase de diagnóstico propriamente dita, dividida em dois momentos:

**Levantamento de dados:** Para o levantamento é proposto a utilização de uma ficha elaborada (a ficha é apresentada no diagnóstico) com base nos protocolos e manuais relacionados a restauração de cursos de água e consolidada com visitas de campo (CARDOSO (2008), URBEM (2003, p.10).

**Avaliação do nível de degradação fluvial e ambiental:** A partir do seu estado atual (mediante o levantamento anterior) é feito a avaliação do trecho, por meio de indicadores, de acordo o que se discute a seguir:

Figura 1 –Indicadores propostos para avaliação do nível de degradação de cursos de água de acordo com as dimensões fluvial e ambiental



Fonte: Adaptado de Cardoso, (2012)

Todo o enquadramento das dimensões é justificado pela facilidade para estruturação do raciocínio que buscasse nortear a pesquisa e suas análises. Por fim, cada indicador de uma escala de degradação é dividido em cinco níveis: ausente, baixa, média, alta e muito alta, sendo aplicado para cada indicador avaliado (CARDOSO, 2012).

Na dimensão fluvial são avaliados os aspectos físicos e funcionais nos seguintes pontos: 01) desenvolvimento longitudinal; 02) integridade morfológica; 03) regime hidrológico e 04) seção transversal. Na dimensão ambiental são avaliados os aspectos nos seguintes pontos: 01) diversidade de habitat; 02) áreas verdes marginais; e 03) qualidade da água.

### 3.2.3 Etapa 03: Discursão dos Resultados.

Na última etapa será realizada a discursão dos resultados obtidos na análise da dimensão fluvial e ambiental do trecho em questão avaliado. E por fim, nesta mesma etapa

também é feito o quadro de diretrizes e medidas para intervenções necessárias para promover a relação rio-cidade.

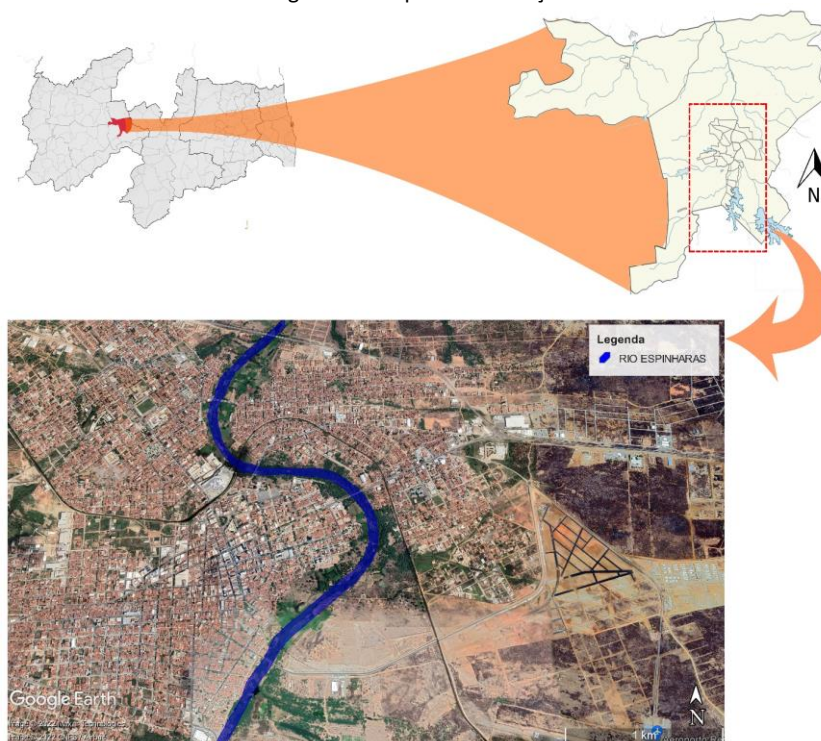
#### 4 DIAGNÓSTICO / RESULTADOS

##### 4.1 Objeto de estudo

Patos teve sua emancipação por volta de 1903 sendo a terceira maior cidade do estado da Paraíba, com uma população estimada em 117 mil habitantes segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2022). A mesma teve sua formação urbanística nas margens do Rio Espinharas e ao entorno de lagoas que com o passar do tempo foram destituídas da paisagem natural.

Segundo Silva, Lima & Mendonça (2013), o Rio Espinharas se forma pela confluência do Rio da Cruz, ao qual nasce no município de Imaculada nas proximidades de Patos, juntamente com Rio da Farinha, do município de Salgadinho, acontecendo seu encontro na área urbana do município de Patos. O rio Espinharas é o principal rio da bacia do Rio Piranhas, com regime intermitente e comprimento aproximado de 81,41 km, nascendo na Serra da Teixeira no município de Patos e terminando o seu percurso na cidade de Jardins de Piranhas no Rio Grande do Norte (IBGE,2022)

Figura 2 – Mapa de localização

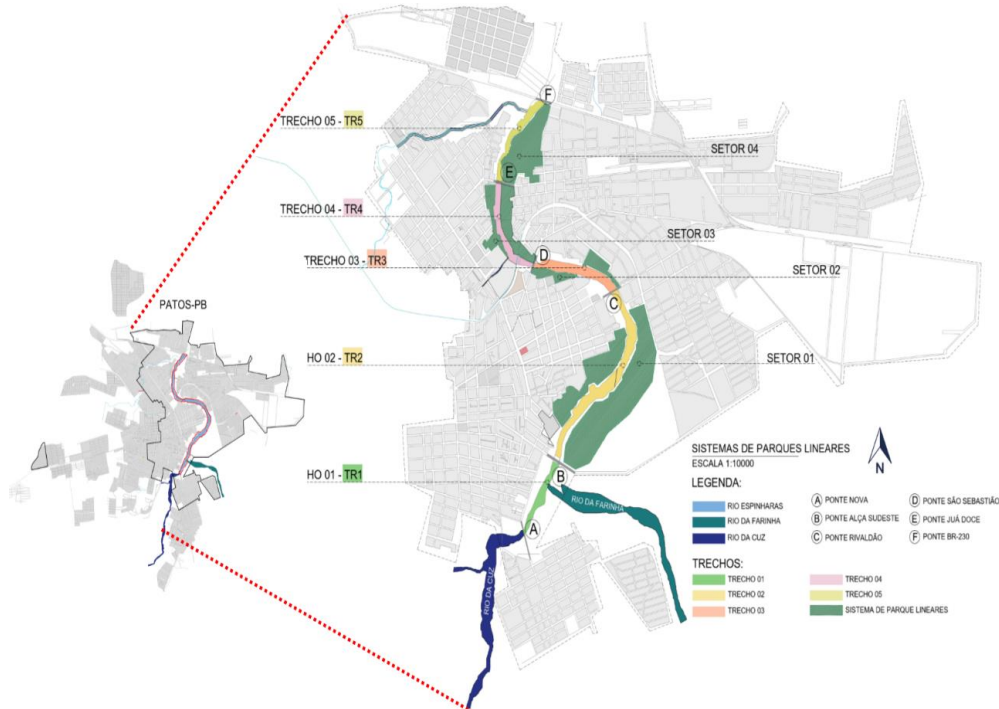


Fonte: Adaptado pelo autor (2022)

##### 4.1 Divisão dos trechos

Visando dar suporte à pesquisa, é proposta a setorização do percurso do rio em cinco trechos subdivididos pelas pontes que fazem parte do rio e, com ela, a designação do trecho selecionado para possíveis intervenções urbanísticas, que possam transformar a realidade urbana da cidade de Patos e todo o seu contexto cultural, econômico e social (Figura 03).

Figura 3 – Mapa de localização do Rio Espinharas com recorte dos trechos.

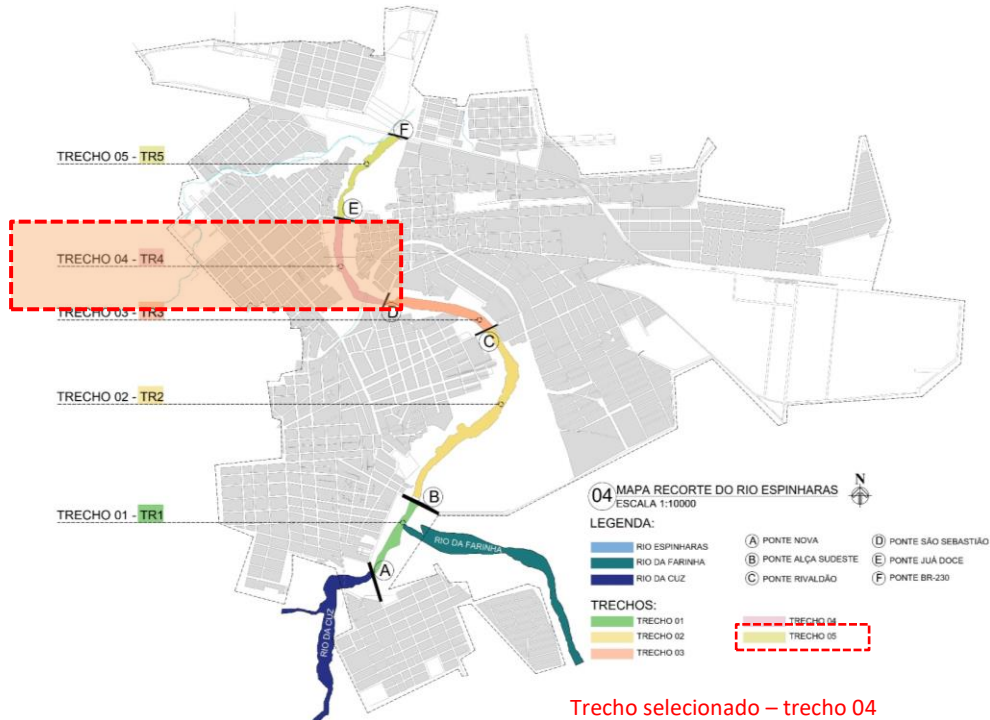


Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

#### 4.2 Escolha do trecho

Com a setorização dos trechos executada, foi possível fazer a escolha do trecho que aplicaríamos a análise para as dimensões fluviiais e ambientais. Os critérios de escolhas levaram em consideração os aspectos 01) nível de ocupação irregulares, 02) deterioração da paisagem natural, 03) trecho mais central em relação ao percurso do rio, e 04) dimensionamento.

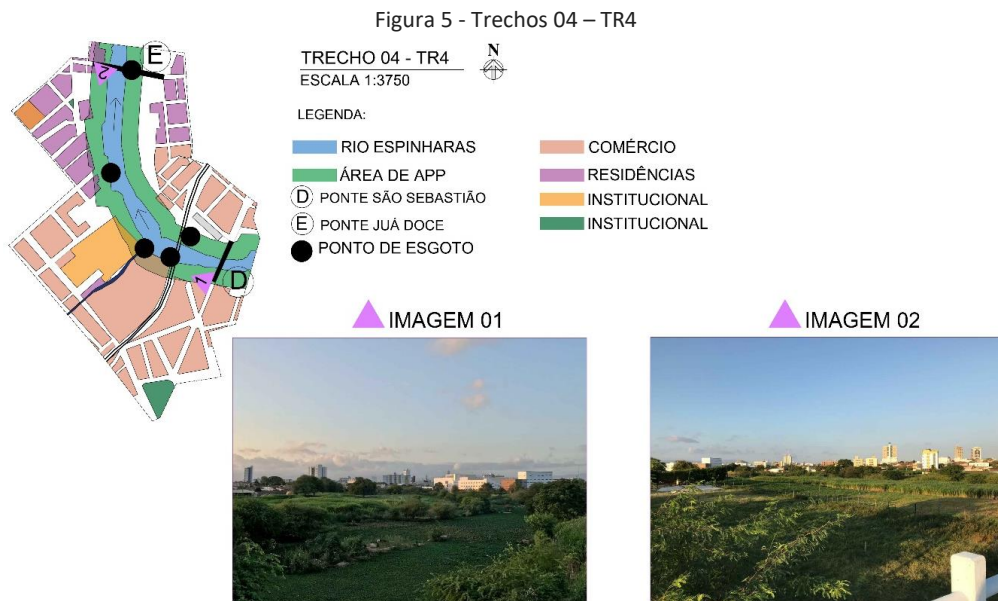
Figura 4 - Trecho Selecionado



Trecho selecionado – trecho 04

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Na imagem 05 abaixo, apresenta-se o recorte referente ao trecho 04 que foi escolhido para análise.




Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Em termos de degradação e desflorestamento, o trecho 04 se apresenta como um dos trechos com maiores problemas ocasionados pelo desenvolvimento e crescimento urbano da cidade. Sendo estabelecido em uma das áreas de maior densidade demográfica da cidade, sua área chega a 39.098m<sup>2</sup> e sua localização está situada entre as Pontes do São Sebastião e Juá Doce. Nesses trechos são encontrados problemas como: ausência e/ou descaracterização da mata ciliar, construções irregulares, poluição das águas entre outros.
















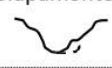


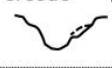








### 4.3 Diagnóstico fluvial e ambiental do trecho 04

#### 4.3.1 Aplicação da ficha de análise

Quadro 1 – Ficha de análise da dimensão fluvial e ambiental – Trecho 4

INFORMAÇÕES SOBRE O CURSO DE ÁGUA			
Aspectos gerais			
Nome: Trecho universitário	Trecho: 04	Data: 22/04/2022	Responsável: Emmanoel Marques
Identificação do trecho na bacia:			
			



Aspectos físicos, funcionais e ambientais				
<b>Condições hidrológicas</b>				
Período em que o levantamento foi realizado <input checked="" type="checkbox"/> seco ( ) chuvoso				
Chuva nas últimas 24 horas <input checked="" type="checkbox"/> nenhuma ( ) fraca ( ) forte ( ) constante ( ) intermitente				
Regime de escoamento quando do levantamento de campo ( ) torrencial <input checked="" type="checkbox"/> fluvial				
<b>Freqüência de inundações com danos</b>				
inexistente ( )	raras ou pouco freqüentes ( )	ocasionais – entre 2 e 10 anos <input checked="" type="checkbox"/>	freqüentes – 1 vez ao ano ( )	Muito freqüentes – mais de 1 vez ao ano ( )
<b>Dimensões</b>				
Extensão: ~718m		Largura média: ~58m		Profundidade média: ~4,50m
Declividade: <input checked="" type="checkbox"/> baixa ( ) média ( ) alta			Perfil longitudinal: Desnível:	
<b>Tipo de vale</b>				
encaixado ( )	semi-encaixado ( )		vale aberto <input checked="" type="checkbox"/>	
	planície simétrica ( ) 	planície assimétrica ( ) 	planície simétrica ( ) 	planície assimétrica ( ) 
<b>Sinuosidade</b>				
( ) natural <input checked="" type="checkbox"/> pouco alterada ( ) medianamente alterada ( ) muito alterada/retificada				
	( ) 	<input checked="" type="checkbox"/> 	( ) 	( ) 
<b>Seção</b>				
<b>Revestimento</b>				
seção não revestida		seção revestida		
natural <input checked="" type="checkbox"/>	alterada ( )	 ( ) uma margem	 ( ) ambas margens	 ( ) leito e margens
				 ( ) seção fechada
<b>Substrato do leito e cobertura das margens</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> silto-argiloso ( ) silto-arenoso ( ) areia <input checked="" type="checkbox"/> seixo/pedregulho <input checked="" type="checkbox"/> rocha ( ) grama <input checked="" type="checkbox"/> vegetação ( ) geotêxtil ( ) enrocamento de pedra lançada/arrumada ( ) enrocamento de pedra argamassada ( ) cribwall ( ) gabião saco/manta ( ) gabião caixa ( ) concreto ( ) outro .....				
<b>Integridade morfológica</b> ( ) estável <input checked="" type="checkbox"/> instável				
alargamento/ aprofundamento	( ) 	solapamento ( ) 	deslizamento ( ) 	assoreamento <input checked="" type="checkbox"/> erosão ( )  
<b>Alterações na calha</b>				
nenhuma ( )	bermas ( ) 	reforço/contenção ( ) 	barragem ( ) 	Outra <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Vegetação marginal</b> (m.e.: margem esquerda m.d.: margem direita)				
densa 	contínua 	esparsa 	rasteira 	inexistente 
( ) m.e. ( ) m.d.	( ) m.e. ( ) m.d.	( ) m.e. ( ) m.d.	<input checked="" type="checkbox"/> m.e. <input checked="" type="checkbox"/> m.d.	( ) m.e. ( ) m.d.

<b>Diversidade de <i>habitats</i> no canal</b>
( ) nenhuma ( <b>X</b> ) baixa ( ) média ( ) alta
<b>Aspectos de qualidade da água</b>
( ) sem alterações visíveis ( <b>X</b> ) presença de esgotos – lançamentos visíveis ( ) presença de esgotos – lançamentos não visíveis ( ) presença de resíduos sólidos ( ) presença de material em suspensão
<b>Informações adicionais</b>
<b>Observações:</b> O trecho 4 apresenta problemas visíveis em todo o seu percurso, sendo essas problemáticas em ambas as margens que fazer parte do trecho. Existe a presença de lançamento de esgoto, assoreamento do rio, desmatamento, habitações irregulares, presença de vegetação exótica entre outros pontos que torna o trecho frágil em seus aspectos fluviais e ambientais.
<b>Fotos:</b>


Fonte: Adaptador pelo autor, Cardoso (2012)

A ficha catalográfica desenvolvida por Cardoso (2012) possibilitou um entendimento mais claro e objetivo sobre a atual situação fluvial e ambiental do trecho 04, possibilitando assim a concepção de diretrizes mais pontuais para futuros cenários de intervenção neste percurso e em demais percursos do rio que tiverem graus semelhantes de degradação.

#### 4.3.1 Aplicação dos indicadores dimensão fluvial

Quadro 2 – Indicadores dimensão fluvial – Trecho 04

Degradação em relação à condição natural	Desenvolvimento longitudinal
<i>Ausente</i>	Traçado em planta, declividade e continuidade próximos à condição natural, de acordo com o tipo de vale e curso de água
<i>Baixa</i>	Alterações pouco significativas, associadas a intervenções antrópicas na calha e/ou à busca natural do próprio curso de água por uma condição de equilíbrio
<i>Média</i> ( <b>X</b> )	Alterações moderadas, especialmente associadas a intervenções antrópicas na calha e/ou à ocupação das áreas marginais, resultando em restrição de largura e impactos associados
<i>Alta</i>	Alterações consideráveis na largura e sinuosidade, com reflexos nos demais itens de análise
<i>Muito alta</i>	Alterações significativas no desenvolvimento longitudinal, como estreitamento da largura da seção, retificação e interrupção da continuidade

Degradação em relação à condição natural	Integridade morfológica	
<i>Ausente</i>	Margens estáveis	
<i>Baixa</i>	Margens estáveis com mínima evidência de focos de erosão e de pontos de solapamento e/ou deslizamentos	
<i>Média</i>	Margens parcialmente instáveis, com focos isolados de erosão e áreas restritas de solapamento e/ou deslizamentos	
<i>Alta</i>	Margens instáveis, com extensos focos de erosão e/ou áreas de solapamento e deslizamentos	
<i>Muito alta</i> (X)	Margens instáveis em toda a extensão do trecho em estudo	

Degradação em relação à condição natural	Regime hidrológico/capacidade hidráulica	
<i>Ausente</i>	Nível de risco de inundações com danos ausente	
<i>Baixa</i>	Nível de risco de inundações com danos reduzido	
<i>Média</i> (X)	Nível de risco de inundações com danos moderado	
<i>Alta</i>	Nível de risco de inundações com danos considerável	
<i>Muito alta</i>	Nível de risco de inundações com danos significativo	

Degradação em relação à condição natural	Seção transversal	
<i>Ausente</i>	Seção próxima à condição natural	
<i>Baixa</i> (X)	Alterações pouco significativas na seção do curso de água, associadas a intervenções antrópicas na calha e/ou à sua busca natural por uma condição de equilíbrio, compatível com as mudanças ocorridas na bacia	
<i>Média</i>	Forma e conectividade moderadamente alteradas; calha com revestimento natural ou parcialmente revestida	
<i>Alta</i>	Forma e conectividade significativamente alteradas; calha parcial ou totalmente revestida	
<i>Muito alta</i>	Seção fechada	

Fonte: Cardoso, (2012)

Na aplicação dos indicadores da dimensão fluvial, o trecho apresentou os níveis de degradação da água e os fatores envolvidos de maneira direta e indireta com a água. Isso possibilitou a elaboração de diretrizes de requalificação das águas e zonas ripárias.

#### 4.3.2 Aplicação dos indicadores dimensão ambiental

Na dimensão ambiental, são avaliados os aspectos nos seguintes pontos: 01) diversidade de habitat; 02) áreas verdes marginais; e 03) qualidade da água.

Quadro 3 – Indicadores dimensão Ambiental – Trecho 04

Degradação em relação à condição natural	Diversidade de <i>habitats</i>				
<i>Ausente</i>	Compatível com a tipologia do curso de água				
<i>Baixa</i>	<i>Pequenas</i> alterações nas condições naturais do curso de água propícias à criação/reprodução de espécies (desenvolvimento longitudinal, forma e revestimento da seção, condições de fluxo de água, etc)				
<i>Média</i> (X)	<i>Moderadas</i> alterações nas condições anteriormente mencionadas				
<i>Alta</i>	<i>Consideráveis</i> alterações nas condições anteriormente mencionadas				
<i>Muito alta</i>	<i>Significativas</i> alterações nas condições anteriormente mencionadas, com eventual ausência de <i>habitats</i>				

Condição de referência natural da vegetação marginal quanto à densidade				
Densa	Contínua	Esparsa	Rasteira	Ausente

Degradação em relação à condição natural	Áreas verdes adjacentes				
<i>Muito baixa</i>	Presença de vegetação e espécies próxima à condição natural				
<i>Baixa</i>	Alterações pouco significativas quanto à presença de vegetação e/ou espécies				
<i>Média</i>	Alterações moderadas quanto à presença de vegetação e/ou espécies				
<i>Alta</i> (X)	Alterações consideráveis quanto à presença de vegetação e/ou espécies				
<i>Muito alta</i>	Alterações significativas quanto à presença de vegetação e/ou espécies				

Degradação em relação à condição natural	Qualidade da água
Ausente	Ausência de esgotos e/ou resíduos sólidos
Baixa	Pequena presença de esgotos e/ou resíduos sólidos
Média	Moderada presença de esgotos e/ou resíduos sólidos
Alta	Considerável presença de esgotos e/ou resíduos sólidos
Muito alta (X)	Significativa presença de esgotos e/ou resíduos sólidos

Fonte: Cardoso, (2012)

Na aplicação dos indicadores da dimensão ambiental, pode-se compreender como as áreas de margens se encontram em relação à sua vegetação, os níveis de habitat apresentados em seu perímetro e a qualidade da água. Os três pontos apresentam fragilidades e a qualidade da água, sendo o mais prejudicado devido a presença de esgoto e resíduos sólidos.

#### 4.3.3 Tabela de resultados da análise dos indicadores

Com análise dos indicadores aplicada ao trecho do rio selecionado, é proposta uma tabela geral com a avaliação de todos os indicadores das dimensões fluviais e ambientais.

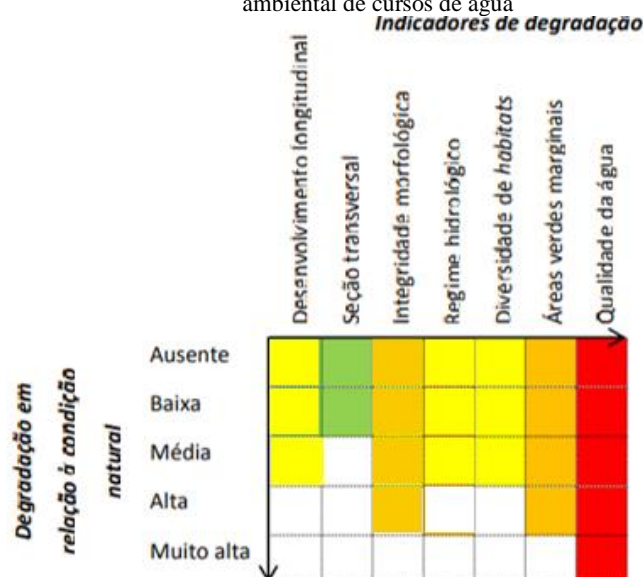
Quadro 05- Avaliação dos indicadores de degradação fluvial e ambiental de cursos de água.

Dimensão	Indicador	Degradação em relação à condição natural				
		Ausente	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Fluvial	Desenvolvimento longitudinal			X		
	Seção transversal		x			
	Integridade morfológica				X	
	Regime hidrológico			X		
Ambiental	Diversidade de habitats			x		
	Áreas verdes marginais				x	
	Qualidade da água					x

Fonte: Adaptado de Cardoso, (2012)

Além da tabela com a avaliação dos indicadores, apresenta-se um gráfico com os resultados da análise das condições fluviais e ambientais.

Quadro 6 – Proposta de representação gráfica dos resultados da avaliação dos indicadores de degradação fluvial e ambiental de cursos de água



Fonte: Cardoso, (2012)

#### 4.4 Quadro de diretrizes

Mediante o exposto, com as análises e o diagnóstico realizado, descrevem-se diretrizes que possam amenizar o grau de degradação das condições fluviais e ambientais e que tenham a capacidade de gerar algum impacto de restauração e revitalização das margens do rio e sua relação com a cidade.

Para elaboração das diretrizes, foram pensados três eixos: integração, recuperação e conscientização, como demonstrado abaixo:

Tabela 01- Tabela de diretrizes.

	INTEGRAÇÃO	RECUPERAÇÃO	CONSCIENTIZAÇÃO
<b>DIRETRIZES</b>	Parque Lineares	Jardins filtrantes	Projeto educacionais sobre a relação rio – cidade (Educação ambiental)
	Ciclovias	Jardins de chuva	Totens educativos e informativos sobre a fauna e flora local
	Vias de pedestres (calçadas e trilhas)	Agricultura urbana	Atividades culturais
	Praças e corredores verdes	Estações de tratamento de esgoto	Debates e fóruns público com participação da população e gestores

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Assim sendo, cada diretriz apresentada tem como objetivo inibir o avanço do processo de degradação das dimensões fluviais e ambientais sobre as margens do rio Espinharas e em especial do trecho 04 que foi analisado durante toda pesquisa.

#### 5. CONCLUSÃO

As complicações urbanas e ambientais enfrentadas pelas cidades contemporâneas, principalmente no que tange as questões das margens dos rios e sua relação com a cidade, apontam para importância de mudar a maneira como percebemos os recursos hídricos em nossas cidades. Há anos, com a justificativa do desenvolvimento que é necessário e imparável, as áreas de margens dos rios urbanos e suas águas foram degradadas e ocupadas de maneira irregulares, visando objetivos econômicos em detrimento da preservação e da relação equilibrada entre os meios urbanos e naturais.

Diante do exposto, o presente trabalho buscou apresentar diretrizes de recuperação e de reinserção do Rio Espinharas a cidade de Patos, trazendo como embasamento para tais diretrizes a análise das dimensões fluviais e ambientais aplicadas em um determinado trecho do rio (trecho 04), com a utilização de indicadores de degradação. Sendo os resultados satisfatórios e pontuais para compreensão da real situação urbana e ambiental do trecho em estudo.

As diretrizes elaboradas propõem a oferta de mais áreas verdes para cidade, locais de esportes e lazer, espaços para caminhada e o uso da bicicleta, uma maior extensão de áreas permeável e uma relação harmônica dos elementos urbanos com os meios naturais. Espera-se, com este trabalho, dar continuidade a uma metodologia que proporcione a inclusão do rio no desenho urbano das cidades novamente, onde o mesmo começa a fazer parte dos planos e

projetos que envolvem os aspectos urbanísticos de uma cidade, colaborando assim, para cidades mais vivas, seguras e sustentáveis.

Sendo assim, conclui-se, que a infraestrutura das águas somando a infraestrutura verde e a organização do planejamento urbano e as garantias da aplicação da legislação envolvendo os recursos hídricos devem ser o caminho mais coerente e vantajoso para integração do planejamento urbano e o planejamento ambiental, visando a reabilitação urbana e ambiental entre os recursos hídricos e a cidades.

## REFERÊNCIAS

- CARDOSO, A. S. **Proposta de metodologia para orientação de processos decisórios relativos a intervenções em cursos de água em áreas urbanas**. 2012. 331f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- COSTA, Lúcia Maria Sá Antunes. **Rios e Paisagem urbanas: em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana e Mosley, 2006.
- COY, Martin. **A interação rio-cidade e a revitalização urbana: experiências europeias e perspectivas para a América Latina**. 2013. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/8384>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- DELIJAICOV, Alexandre. **OS RIOS E O DESENHO DA CIDADE: PROPOSTA DE PROJETO PARA A ORLA FLUVIAL DA GRANDE SÃO PAULO**. 1998. 112 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- GIL, Antônio Carlos. **COMO ELABORAR PROJETOS DE PESQUISA**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.
- GORSKI, Maria Cecília Bar. **RIOS E CIDADES: RUPTURA E RECONCILIAÇÃO**. 2008. 245 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.
- (IBGE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **CIDADE DE PATOS -PB**. 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/patos/panorama>>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 5. reimp. São Paulo: Atlas, 2007
- MELLO, Sandra Soares. (2005); "**As funções ambientais e as funções de urbanidade em margens de cursos d'água**". Oculum Ensaios Revista de Arquitetura e Urbanismo, Campinas, v.4, p.49-61. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida..** ISSN: 1519-7727.
- \_\_\_\_\_. (2012); "**Espaços urbanos em beira d'água**". In: **Seminário de áreas de preservação permanente em meio urbano**, 2., 2012, Natal. Anais... Brasília: ANPUR, p.1-20.
- \_\_\_\_\_. (2008); "**Na beira do rio tem uma cidade: Urbanidade e valorização dos corpos d'água**". 348f. Tese (Doutorado) – Brasília: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade de Brasília.
- PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul: Feevale, 2013. 276 p.
- PENNA, Tainah Virgínia Cypriano. **RIOS URBANOS E PAISAGEM: DO CONVÍVIO À NEGAÇÃO EM CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM – ES**. 2017. 196 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2017.
- SILVA, Rosângela M. P.; LIMA, Joedla R.; MENDONÇA, Izaque F. C. de. **Alteração da cobertura vegetal na Sub-Bacia do Rio Espinharas de 2000 a 2010**. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n2/a11v18n2.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2019.
- (URBEM) URBAN RIVER BASIN ENHANCEMENT METHODS. **Identification of parameters to be monitored for aesthetic assessment**. IST-CESUR, Portugal. 10p. 2003.

SPIRN, Anne Whiston. **O jardim de Granito: A natureza no Desenho da Cidade.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1995.

SILVA, Rosangela M. P.; LIMA, Joedla R.; MENDONÇA, Izaque F. C. de. **Alteração da cobertura vegetal na Sub-Bacia do Rio Espinharas de 2000 a 2010.** 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n2/a11v18n2.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2019.

(URBEM) URBAN RIVER BASIN ENHANCEMENT METHODS. Identification of parameters to be monitored for aesthetic assessment. IST-CESUR, Portugal. 10p. 2003.