

CARTOGRAFIA HISTÓRICA E SIG NA ANÁLISE DAS MODIFICAÇÕES DA PAISAGEM: CURSOS D'ÁGUA NA ÁREA GÊNESE DA CIDADE DE PETRÓPOLIS/RJ

Ursula Borges dos Santos Lima¹

Kairo da Silva Santos²

Manoel do Couto Fernandes³

330

Resumo. A Cartografia Histórica é um campo de estudo muito rico para análise de dados e cada vez mais tem sido usado como ferramenta na compreensão das transformações dos diversos elementos que compõe a paisagem urbana. No presente trabalho foram comparadas informações extraídas de documentos históricos cartográficos dos séculos XIX e XX, dos anos 1846, 1917 e 1945, e a base cartográfica mais recente da cidade, de 1999, com o objetivo de realizar uma análise das modificações ocorridas nos rios Piabanha, Quitandinha e Palatino, que são os três canais fluviais principais que compõe a rede de drenagem da área de gênese da cidade de Petrópolis. Através do georreferenciamento e vetorização de documentos cartográficos históricos e mensuração de comprimento e largura dos três rios principais, os resultados apresentaram alterações em todos os canais, mostrando uma perda de sinuosidade e largura, principalmente no rio Quitandinha, além da supressão de quatro ilhas fluviais nos rios estudados.

Palavras-chave: Dinâmica da Paisagem; Rede de Drenagem; SIG Histórico; Cartografia Histórica.

HISTORICAL CARTOGRAPHY AND GIS IN THE ANALYSIS OF LANDSCAPE MODIFICATIONS: WATER COURSES IN THE GENESIS AREA OF PETRÓPOLIS / RJ

Abstract. Historical Cartography is a very rich field of study for data analysis and has been increasingly used as a tool to understand the transformations of the various elements that make up the urban landscape. In the present work, the information extracted from historical cartographic documents from the 19th and 20th centuries, from the years 1846, 1917 and 1945 were compared, and the most recent cartographic base of the city, from 1999, with the objective of carrying out an analysis of the changes that occurred in the Piabanha rivers, Quitandinha and Palatino, which are the three main river channels that make up the drainage network of the genesis area of the city of

¹Graduanda em Licenciatura em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ursula.borges@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7717-5226>.

²Doutorando em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), kairo.geo@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5606-2727>.

³Professor Dr. Associado do Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), manoel.fernandes@igeo.ufrj.br, <https://orcid.org/0000-0002-4500-0624>.

Petrópolis. Through the georeferencing and vectorization of historical cartographic documents and measurement of the length and width of the three main rivers, the results showed changes in all channels, showing a loss of sinuosity and width, mainly in the Quitandinha river, in addition to the suppression of four river islands in the studied rivers.

Keywords: Landscape change; Drainage network; Historical GIS; Historical Cartography.

**CARTOGRAFÍA HISTÓRICA Y GIS EN EL ANÁLISIS DE MODIFICACIONES
PAISAJÍSTICAS: CURSOS DE AGUA EN EL ÁREA DE GENESIS DE PETRÓPOLIS
/ RJ**

Resumen. La cartografía histórica es un campo de investigación muy rico para el análisis de datos y se ha utilizado cada vez más como herramienta para comprender las transformaciones de los diversos elementos que componen el paisaje urbano. En el presente trabajo se comparó información extraída de documentos cartográficos históricos de los siglos XIX y XX, de los años 1846, 1917 y 1945, y la base cartográfica más reciente de la ciudad, a partir de 1999, para realizar un análisis de los cambios ocurridos en los ríos Piabanha, Quitandinha y Palatino, que son los tres principales canales fluviales que componen la red de drenaje del área de génesis de la ciudad de Petrópolis. Mediante la georreferenciación y vectorización de documentos cartográficos históricos y la medición de longitud y anchura de los tres ríos principales, los resultados mostraron cambios en todos los canales, mostrando una pérdida de sinuosidad y anchura, especialmente en el río Quitandinha, además de la supresión de cuatro islas fluviales en los ríos estudiados.

Palabras clave: Dinámica del Paisaje; Red de Drenaje; SIG Histórico; Cartografía Histórica.

Introdução

A cartografia histórica atualmente é vista como um importante instrumento de suporte para análise geográfica em diversas aplicações. Dentre elas, pode-se citar o desenvolvimento e evolução de áreas urbanas, ocupação e uso do solo urbano, alterações da paisagem, busca e pesquisa de elementos e feições geográficas alteradas pela paisagem urbana, alterações da paisagem por aterramentos, retificações da hidrografia, desmonte de morros, entre outras (Menezes, 2009).

Nesse sentido, percebe-se que a cartografia histórica e o estudo da dinâmica da paisagem estão intimamente relacionados principalmente quando se é proposta uma análise do processo evolutivo de determinado elemento da paisagem. O geoprocessamento aparece nessa integração como uma ferramenta facilitadora para produção dessas análises.

De acordo com Xavier (2009), o geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de conceitos, métodos e técnicas que, atuando sobre bases de dados georreferenciados, por computação eletrônica, propicia a geração de análises e sínteses que consideram, conjuntamente, as propriedades intrínsecas e geotopológicas dos eventos e entidades identificados, criando informação relevante para apoio à decisão quanto aos recursos ambientais.

Dentro desse conjunto de conceitos, métodos e técnicas, podemos colocar em destaque o uso do Sistemas de Informações Geográficas (SIG) pela sua capacidade de armazenar, organizar, manipular e fazer a análise espacial e integrativa de um grande volume de dados complexos em uma única base de dados de informação espacial. Assim são criados subsídios para a tomada de decisão, bem como entender o relacionamento espacial entre os diferentes tipos de variáveis, como população, índice de qualidade, chuvas, solos, vegetação entre outros. (Menezes& Fernandes, 2013)

O presente trabalho traz uma análise da rede de drenagem da área gênese da cidade de Petrópolis/RJ, a partir da comparação das informações extraídas de documentos históricos cartográficos dos séculos XIX e XX, e a base cartográfica mais recente, com o objetivo de identificar as modificações ocorridas nos rios Piabanha, Quitandinha e

Palatino, sendo os três principais canais fluviais que cortam a área gênese da cidade, e compõem as três bacias hidrográficas desta paisagem.

Área de estudo

A área de estudo do trabalho é a área gênese da cidade de Petrópolis/RJ. O município de Petrópolis se encontra localizado na região serrana do estado do Rio de Janeiro, ao norte na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), possuindo uma área de 791.144 km² e uma população de 295.917 habitantes (IBGE, 2019). Hoje, o município possui uma divisão distrital, com cinco distritos, sendo eles: Petrópolis (1° distrito), Cascatinha (2° distrito), Itaipava (3° distrito), Pedro do Rio (4° distrito) e Posse (5° distrito) (IBGE, 2015).

É de grande importância saber que a cidade de Petrópolis tem uma história diferente da maioria das cidades brasileiras, pois foi criada mediante decreto imperial e definida por um plano de ocupação, cuja produção ficou a cargo do Major de Engenheiros Julio Frederico Koeler, que teve como elemento de referência espacial a Planta de Petrópolis (1846) – também conhecido como Planta Koeler.

A área gênese da cidade, aquela contemplada pela Planta Koeler em 1846 e que por sua vez tornou-se a planta norteadora da expansão urbana da cidade, está atualmente localizada no 1º Distrito do município, com uma área coberta pela Planta Koeler de 15,91 km², o que representa atualmente aproximadamente 12% do primeiro distrito de Petrópolis e 2% de todo município. (Figura 1)

Esse plano de ocupação, nomeado de Plano “Povoação-Palácio de Petrópolis” ou “Plano Koeler”, trazia uma ocupação planejada seguindo a rede de drenagem, com as ruas e avenidas acompanhando o curso dos rios e também estabelecia que a frente de todas as casas deveriam ter suas frentes voltadas para os rios e que o esgoto deveria ser direcionado para fossas nos fundos dos prazos. Para Rabaço (1985) essa característica é tida como uma das mais originais do Plano Koeler visto que dispensava o tradicional estilo colonial em que as casas eram erguidas de fundos para os rios, que por sua vez funcionavam como local de descarte de dejetos.

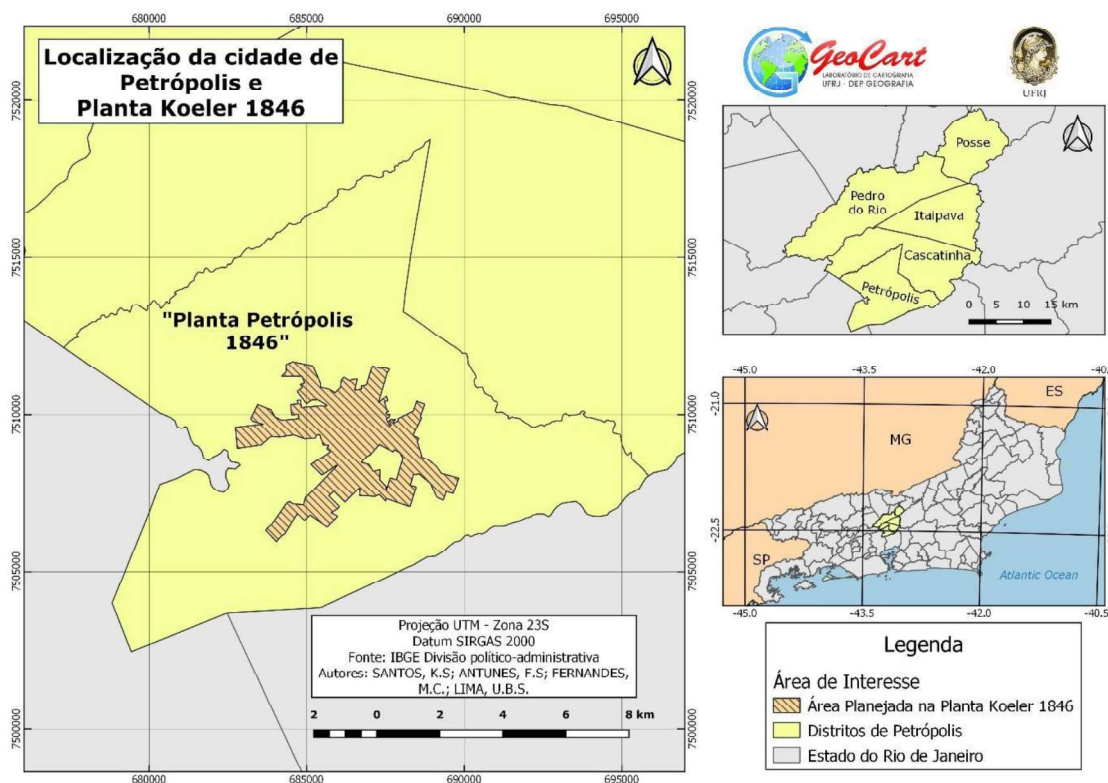


Figura 1 – Localização da área de estudo com destaque para a área gênese da cidade de Petrópolis/RJ

Nas projeções delineadas na Planta Koeler (1846), a retificação dos três principais rios que atravessam a cidade foi proposta como um caminho facilitador para a ocupação da área. Estas retificações são identificáveis na Planta Koeler, apenas na área de entorno do Palácio Imperial, núcleo central da povoação, onde hoje é abrigado o Museu Imperial. Assim, desde o surgimento da cidade os rios Piabanha, Quitandinha e Palatino sofrem com modificações em seus cursos, o que certamente contribuiu na alteração da dinâmica das bacias hidrográficas da área, sobretudo na área central da cidade onde há o encontro desses três rios principais, que foram moldados em canais com estruturas totalmente retificadas.

Dessa forma, mostra-se fundamental o estudo acerca das alterações ocorridas nesse período até os dias atuais, para compreender não só as mudanças feitas nos cursos d'água mas também subsidiar outras análises que levem em conta o impacto dessas modificações na dinâmica da rede de drenagem da região, especialmente a inundações que assolam a cidade desde sua formação.

Materiais e Métodos

Para a pesquisa foram utilizados três mapas históricos digitalizados e a base cartográfica digital mais atual da cidade. Tais materiais foram trabalhados em ambiente SIG, mais especificamente no software ArcGis 10.1, onde foram realizados o georreferenciamento dos mapas históricos e a vetorização das feições de interesse nos mesmos, o que permitiu fazer duas análises distintas, uma relacionada a sinuosidade dos rios principais e outra com relação a mensuração de largura dos mesmos.

O primeiro material utilizado foi a versão restaurada da Planta de Petrópolis, do ano de 1846, que é aquarelada, com dimensão de 128,9cm x 129,2, na escala de 1:5.000 e que se encontra sob os cuidados da Companhia Imobiliária de Petrópolis. (Figura 2)



Figura 2 - Planta Koeler (1846) restaurada (NEVES e ZANATTA, 2016)

O segundo material histórico a ser adicionado ao trabalho foi a “Planta da cidade de Petrópolis”, do ano de 1917, cujo autor é João Gasl Veiga. Possui dimensão de 111cm x 88cm, escala de 1:5.000 e foi obtida na Directoria de Obras da Prefeitura Municipal de Petrópolis (P.M.P), no Arquivo Nacional (Figura 3)

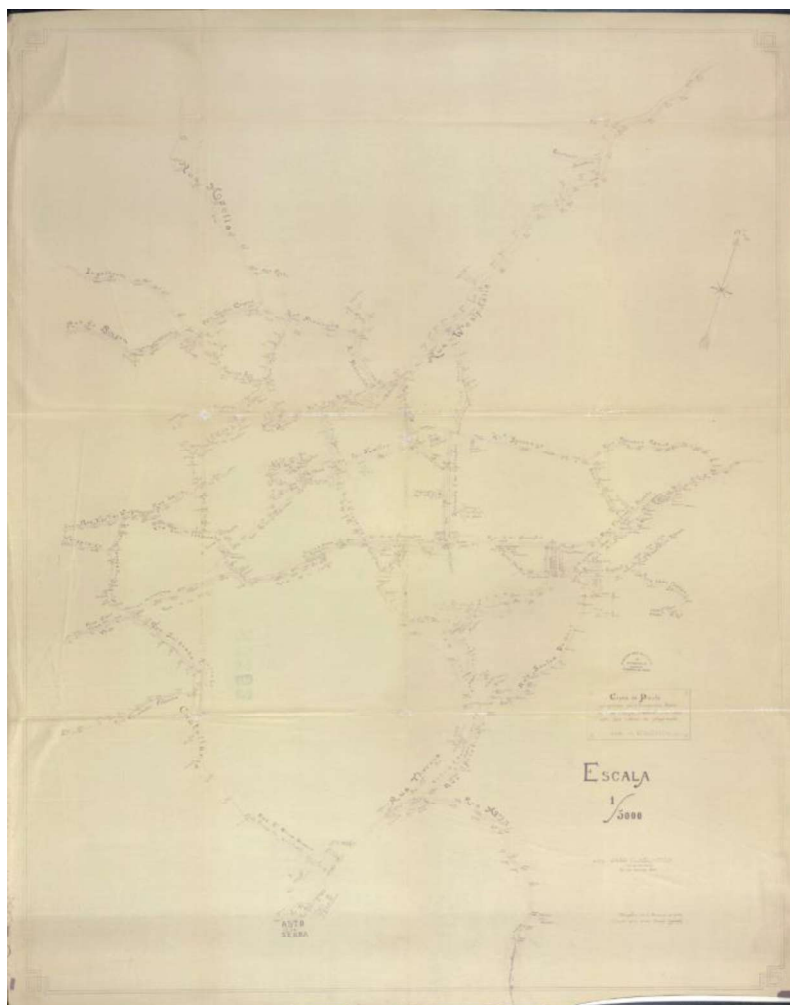


Figura 3 - Planta da cidade de Petrópolis (1917) (P.M.P.)

O terceiro documento histórico utilizado no trabalho foi a planta “Município de Petrópolis Cidade de Petrópolis 1º Distrito”, do ano de 1945, de autoria da Directoria de Engenharia da Prefeitura Municipal de Petrópolis, de dimensões de 72cm x 133 cm, na escala de 1:20.000 e que se encontra sob os cuidados do Arquivo Nacional (Figura 4).

Por fim, o último material utilizado foi a base cartográfica digital da Prefeitura Municipal de Petrópolis, do ano de 1999, levantada pela PROSPEC, na escala de 1:10.000.



Figura 4 - Município de Petrópolis Cidade de Petrópolis 1º Distrito (1945)

Para fazer uma análise acerca da sinuosidade dos canais, foi utilizado o Índice de Sinuosidade, na intenção de trazer mais um elemento que possa caracterizar o tipo de canal encontrado nas três bacias hidrográficas que compõem a área de estudo e suas mudanças. a proposta de utilizar o índice de sinuosidade é trazer mais um elemento que possa caracterizar o tipo de canal encontrado nas três bacias hidrográficas que compõem a área de estudo. O índice de sinuosidade é obtido “dividindo-se o comprimento do canal a em determinado trecho pelo comprimento desse trecho medido ao longo do vale” (Christofoletti, 1981, p.150).

$$\text{Índice de sinuosidade} = L/t$$

Onde L é o comprimento do canal principal e t a distância vetorial entre o ponto inicial e o final do canal. Os índices encontrados para os três canais principais foram enquadrados na classificação de Leopold e Wolman (1957), onde para valores menores que 1,5, foi considerado como canal retilíneo, enquanto os iguais ou maiores que 1,5, foi atribuído a classificação de canal meândrico. (Leopold e Wolman, 1957 *apud* Torres, Neto e Menezes, 2013) (Figura 5)

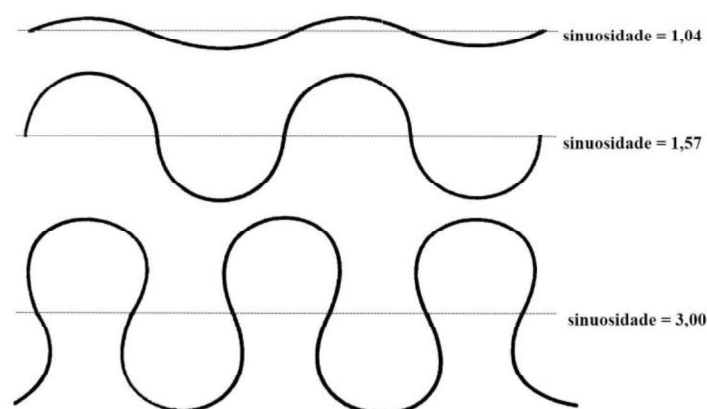


Figura 5 - Classificação da fisionomia do rio. (Leopold e Wolman, 1957 *apud* Torres, Neto e Menezes, 2013)

A obtenção da largura dos canais foi feita através do uso de alguns complementos do software ArcGis 10.1, calculando a distância euclidiana entre as duas margens, associando um valor constante da largura para todo o canal - distância máxima de 35m e tamanho do pixel de 0,5. Dessa forma, para cada margem foi gerado um arquivo matricial, onde o valor do pixel correspondia a distância em relação a margem. Para obter a distância constante entre as duas margens foi necessário utilizar um segundo complemento chamado Raster Calculator, que realizou uma operação de soma dos dois arquivos raster gerados a partir de cada margem. Essa soma acontece através da sobreposição dessas duas camadas raster resultando, portanto, em apenas uma camada. Para finalizar, nessa camada resultante foi utilizado o Extract by Mask, um complemento responsável por fazer o recorte do arquivo raster gerado para dentro das duas margens, ou seja, o rio em si. Tal processo é exemplificado na Figura 6.

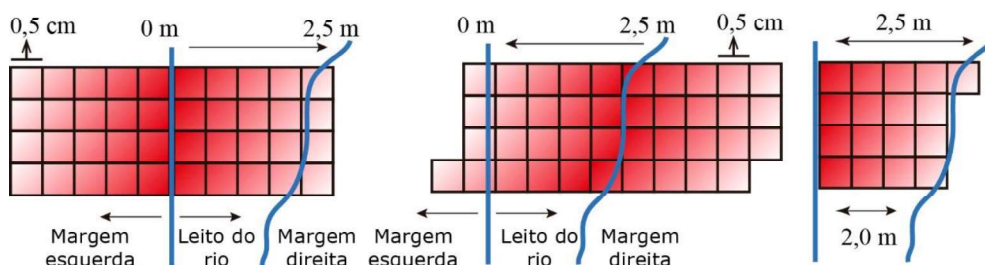


Figura 6 – Esquema do cálculo da largura do rio através da Distância Euclidiana

O processo foi repetido nos três rios principais - Piabanha, Quitandinha e Palatino, nas três bases vetorizadas que possuíam margem dupla em sua hidrografia, sendo elas as dos mapas dos anos 1846, 1917 e 1999. Vale ressaltar que para o cálculo de mensuração da largura dos rios, não foi possível a utilização da planta de 1945, pois nesse documento toda a hidrografia é representada como linha simples, impossibilitando a obtenção de valores através do processo de cálculo da largura por meio da distância euclidiana. Dessa forma, o documento foi utilizado apenas no processo de análise de sinuosidade.

Resultados e Discussões

Para analisar a alteração na sinuosidade dos três rios principais nos quatro mapas manuseados no trabalho, foi utilizado como parâmetro o índice de sinuosidade proposto por Leopold e Wolman (1957), assim como explicado anteriormente. Dessa forma, foi obtido o índice de sinuosidade para cada um dos rios, em cada planta, alcançando os seguintes resultados (Tabela 1):

Rio\Planta	1846 (1:5.000)	1917 (1:5.000)	1945 (1:20.000)	1999 (1:10.000)
Piabanha	1,3	1,27	1,22	1,28
Quitandinha	1,85	1,83	1,81	1,84
Palatino	1,8	1,75	1,69	1,76

Tabela 1 - Índice de sinuosidade dos três canais principais

De maneira geral, pode-se notar que houve perda de sinuosidade em todos os rios da sequência histórica analisada. Essa perda de sinuosidade está intimamente relacionada a obras de canalizações e retificações em trechos ao longo desses rios, que foram modificando seu padrão natural, e assim, modificando também elementos da paisagem. Contudo, é necessário levar em conta a generalização cartográfica a partir da escala das plantas avaliadas. As plantas de 1846 e 1917 estão numa escala de 1:500, a de 1999, 1:10.000, enquanto a de 1945, 1:20.000, isto é, a planta com a escala mais discrepante

é também a que apresenta maior alteração no índice de sinuosidade e maior generalização cartográfica em sua representação. É importante ressaltar que a escala da Planta Koeler (1846) foi determinada por Laeta & Fernandes (2015).

Como resultado da mensuração dos rios foram obtidos os valores referentes as larguras mínimas, máximas e médias de cada rio em cada mapa e o processo foi repetido separadamente para os três rios em questão - Piabanha, Quitandinha e Palatino, gerando para cada uma tabela com os respectivos valores e um mapa onde é possível uma visualização mais satisfatória da localização de onde ocorreram as modificações mais expressivas.

No Rio Piabanha, de acordo com as larguras alcançadas cujos valores estão apresentados na Tabela 2, constata-se que houve uma diferença expressiva na largura do rio no decorrer dos anos, sobretudo se analisarmos os valores obtidos do mapa mais antigo, 1846, para o mais recente, 1999.

Rio Piabanha	Largura min. (m)	Largura máx. (m)	Largura média (m)
1846	7,8	29,5	19,70
1917	6	40,40	19,54
1999	2,9	17,12	9,3

Tabela 2 - Mensurações de largura do Rio Piabanha

Destaca-se ainda a diferença na largura média nos intervalos dos anos de 1846 e 1917, onde houve uma redução irrisória no canal, e de 1917 e 1999, onde há uma redução de 19,54 m para 9,3 m, respectivamente, apresentando uma perda de aproximadamente 50% da largura do rio. Entretanto, um ponto a ser destacado com relação aos valores apresentados na tabela 2, é a largura máxima alcançada no Rio Piabanha no ano de 1917, de 40,4 metros, que se mostra superior a largura máxima alcançada no mesmo rio no ano de 1846, de 29,5m, evidenciado portanto um alargamento do canal entre esse anos. Isso pode ser visto de forma mais evidente abaixo (Figura 7).

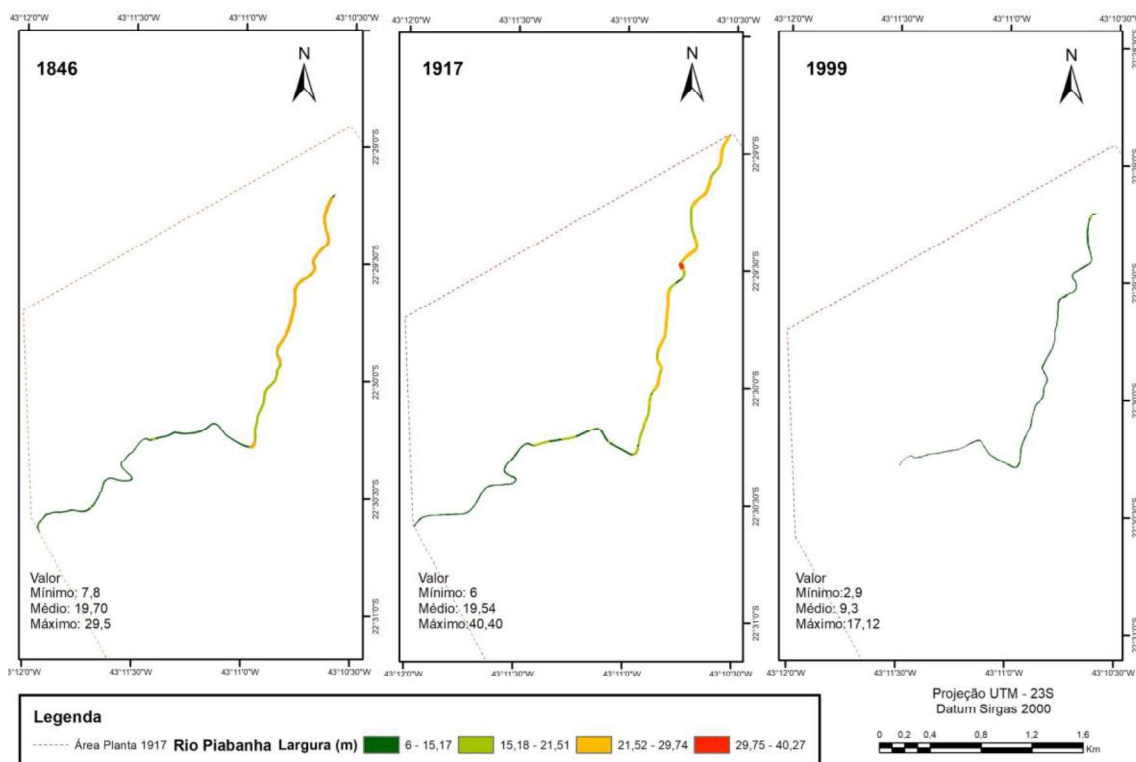


Figura 7 - Largura do Rio Piabanha nos anos de 1846, 1917 e 1999.

Já no Rio Quitandinha, assim como apresentado na Tabela 3, quando analisados os valores associados as larguras médias, constata-se que houve uma certa redução na largura do rio, tomando como comparação os anos de 1846 com 1999. Contudo, quando observamos o ano de 1917, a largura média de 12,4 metros, aparece maior do que aquela representada na planta anterior do ano de 1846, com 9,87 metros.

Rio Quitandinha	Largura min. (m)	Largura máx. (m)	Largura média (m)
1846	4,27	33,9	9,87
1917	4,8	25,94	12,4
1999	3,4	14,38	8,27

Tabela 3 - Mensurações de largura do Rio Quitandinha

Porém quando se analisa os valores das larguras mínimas e máximas, percebe-se que, de maneira geral, há um padrão de redução ao longo dos três anos apresentados, e isso se destaca quando olhamos para as reduções das larguras máximas. Comparando a

largura máxima do ano de 1846, de 33,9 metros com a mais atual do ano de 1999, que é de 14,38 metros, podemos constatar uma redução de aproximadamente 58%.

Essa diferença mais discrepante nos valores da largura máxima do Rio Quitandinha pode ser facilmente identificada na Figura 8. Além de trazer as modificações com relação a largura do rio, o mapa nos apresenta também de forma muito clara a ocorrência de intervenções feitas no canal, sobretudo a retificação de alguns trechos ao longo do rio, mas que se concentram próximo a área mais central, onde há o encontro com os rios Piabanha e Palatino.

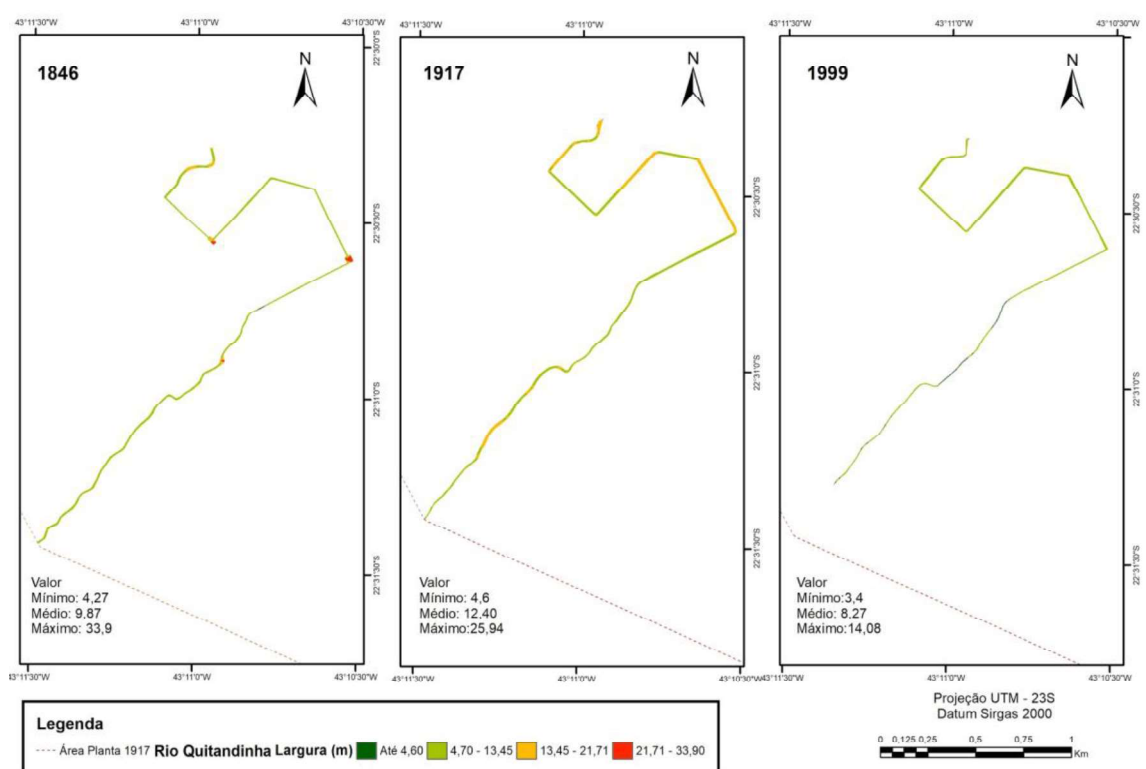


Figura 8 - Largura do Rio Quitandinha nos anos de 1846, 1917 e 1999.

Por fim, analisando os valores obtidos através da mensuração do canal do Rio Palatino nos três anos, também foi constatado uma diminuição na largura do canal. Observando a largura mínima, máxima e média e os valores referentes aos anos de 1846 e 1917, ambos aparecem maiores do que os valores de 1999, ou seja, numa comparação de qualquer um dos dois mapas históricos com a base de 1999, a redução da largura se faz presente, mostrando portanto uma dinâmica de estreitamento na do rio (Tabela 4). O

valor de largura mais discrepante no Rio Palatino está relacionado com sua largura máxima. Enquanto no ano de 1846, o valor de largura apresentado está em 22,8 m, nos anos de 1999 ele passa para 12,3 metros, ou seja, uma redução de 46%.

Rio Palatino	Largura min. (m)	Largura máx. (m)	Largura média (m)
1846	3	22,8	8,74
1917	5,34	22,02	11,57
1999	3,4	12,30	7,20

Tabela 4 - Mensurações de largura do Rio Palatino

Como mostra a Figura 9, o trecho onde é apresentado os maiores valores na mensuração de largura na planta de 1846, é justamente onde, na planta, é representada uma ilha fluvial, com uma área de 195 m², e que também foi suprimida, não conseguindo mais ser identificada nos anos de 1917 e 1999.

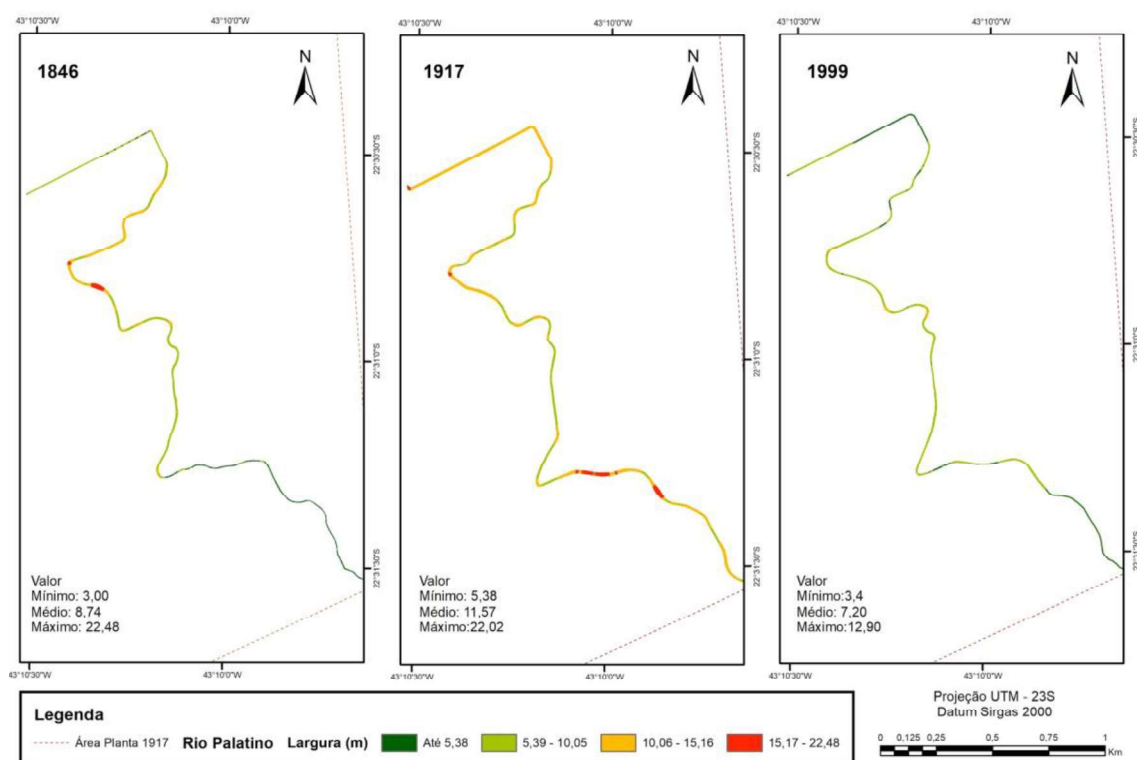


Figura 9 - Largura do Rio Palatino nos anos de 1846, 1917 e 1999.

Diante do que foi apresentado a partir dos resultados obtidos nessa parte da pesquisa, foi possível perceber que houve mudanças significativas nos três canais estudados, como canalizações e retificações de rios, sobretudo dos rios Quitandinha e Palatino em trechos mais próximos ao atual centro histórico da cidade. Tivemos ainda a constatação da supressão de quatro ilhas fluviais, com áreas expressivas, se mostrando como uma mudança significativa na morfologia desses canais e, por fim, o estreitando em si dos canais mostrado pelos valores das mensurações das larguras ao longo de todo curso d'água.

Com relação aos valores de largura, nos três rios estudados surgiram algumas incongruências quando foram comparadas as larguras das plantas de 1846 e 1917. Nos três rios, alguns valores relacionados a largura na planta de 1846 apareciam menores do que na de 1917, o que, em tese, nos mostraria um alargamento do rio nesse intervalo de tempo, e não um estreitamento assim como se é esperado.

Tal fato pode ser explicado por dois fatores. O primeiro é a própria Planta Koeler, de 1846 que, assim como fora mencionado anteriormente, a planta foi uma referência para a construção da futura Petrópolis, ou seja, não se pode afirmar até que ponto as obras propostas na planta para a rede de drenagem foram, de fato realizadas. O segundo ponto é a questão da precisão do levantamento e produção da própria planta de 1846 e a de 1917.

Vale ressaltar que, estas plantas foram construídas sobre diferentes técnicas, que condiziam com as disponíveis para a época, e que estas são fruto da precisão das técnicas disponíveis. Por isso, além de diferenças de posicionamento em função das condições físicas dos documentos e do processo de georreferenciamento, a precisão das plantas não é diretamente relacionada a escala dos documentos.

De qualquer forma, quando foram comparadas essas duas plantas mais antigas com a base mais atual da cidade, do ano de 1999, ficou evidente o estreitamento sofrido pelos três canais, onde todos apresentaram uma redução expressiva sobretudo quando comparadas as larguras máximas.

Também foi possível identificar algumas intervenções feitas nesses canais e que, de alguma forma, modificaram a fisionomia e a dinâmica fluvial desses principais canais da área gênese de Petrópolis, os rios Piabanha, Quitandinha e Palatino. Dessa forma, foram identificados vários trechos retificados, um estreitamento da largura ao longo de todo curso dos rios e também a supressão de quatro ilhas fluviais de áreas expressivas, assim como é apresentado na tabela 5, e que certamente assegurava a manutenção das larguras máximas desses canais assim como foi visto nos mapas anteriores.

Bacia Hidrográfica	Nº de ilhas	Área das ilhas (m ²)	Total de área (m ²)
Piabanha	1	218	218
Quitandinha	2	847/139	986
Palatino	1	195	195

Tabela 5 – Ilhas perdidas e suas respectivas áreas

Observando a tabela percebe-se que dos três rios apresentados, o Rio Quitandinha foi o que teve mais ilhas suprimidas, duas no total e que quando somada, as duas equivalem a uma área total de 986m². Dessa maneira, é apresentado um nível de intervenção muito maior no Rio Quitandinha do que nos outros e, portanto, uma alteração muito maior em sua dinâmica fluvial.

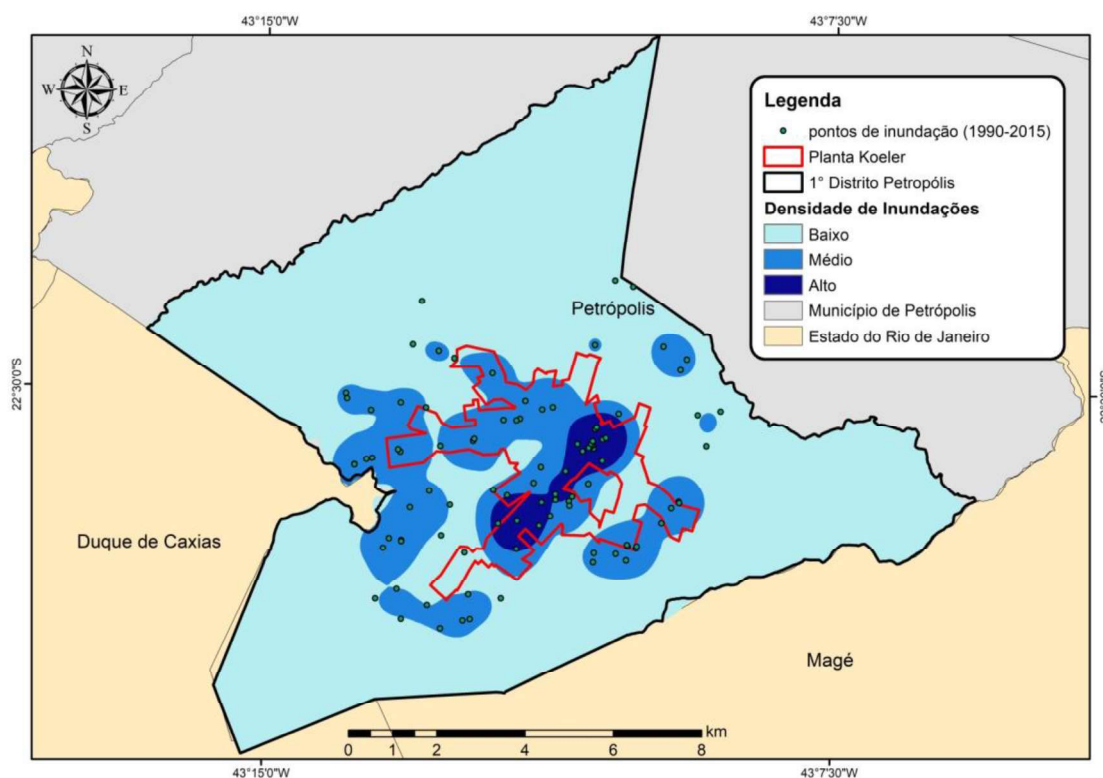


Figura 10 - Densidade de eventos de inundação no 1º Distrito do Município de Petrópolis. (NEVES, 2017)

Tal resultado vai de encontro aos resultados apresentados por Neves (2017)(Figura 10), onde são apresentados dados da distribuição de eventos de inundação no 1º distrito do município de Petrópolis entre os anos de 1990 e 2015, apresentando uma concentração desses eventos em duas regiões dentro dos limites da Planta Koeler, que são o atual centro histórico da cidade onde há o encontro dos três canais principais, que tomou como referência o processo de retificação dos rios, e também ao longo do rio Quitandinha.

Considerações Finais

Através dos resultados apresentados, foram mostrados indícios de que houve, de fato, modificação na fisionomia dos canais principais. De maneira geral, ocorreu uma redução na largura dos três canais principais que foram estudados, mostrando inclusive alguns pontos específicos nesses canais onde ocorreram reduções mais expressiva, trazendo

inclusive constatações sobre a supressão de quatro pequenas ilhas fluviais que se localizavam no curso desses canais.

O uso dos SIG foi fundamental nessa pesquisa, pois viabilizou a manipulação de documentos históricos cartográficos em meio digital, possibilitando um estudo qualitativo para a mensuração da largura e da sinuosidade dos canais principais e as demais modificações apresentadas. Isso possibilitou uma comparação dos documentos, bem como a reconstrução de um perfil de modificações que ocorreram nos canais na área gênese da cidade de Petrópolis.

Nesse sentido, é importante salientar o uso dos mapas históricos como base de dados para subsidiar uma série de estudos, principalmente quando se trata de ambientes urbanizados, onde esses mapas conseguem demonstrar o processo de urbanização e as interferências antrópicas realizadas nesse espaço. Portanto, podemos concluir que apesar das questões de precisão das plantas históricas, os documentos históricos cartográficos se mostraram com grande potencial para analisar modificações na paisagem ao longo do tempo.

Referências Bibliográficas

- AMBROZIO, J. Petrópolis: *O presente e o passado no espaço urbano: Uma história Territorial*. 1º ed. – Rio de Janeiro: Escrita Fina, 2013. 303p.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia Fluvial. São Paulo: Edgard Blücher. 1981 312p.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). In: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acessado em: 03 de novembro de 2020.
- LAETA, T. & FERNANDES, M.C. *Cartografia Histórica de Petrópolis (RJ): Levantamento dos Documentos Cartográficos no período de 1846 a 1861*. VI Simpósio Luso-Brasileiro de Cartografia Histórica. Braga, Portugal – 2015.
- LORDEIRO, M. de S. *A Atualidade Do Plano Urbanístico De Koeler*. Instituto Histórico de Petrópolis, 2000.
- MENEZES, P. Cartografia Histórica: um instrumento de análise geográfica. In: BICALHO, A. M.; GOMES, P. (org.). *Questões metodológicas e novas temáticas na pesquisa geográfica*. Rio de Janeiro, RJ: Publit, 2009
- MENEZES, P.M.L. e FERNANDES, M.C. *Roteiro de Cartografia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 288p.
- NEVES, F.M.B. & ZANATTA, E.M. *Traços de Koeler: A Origem de Petrópolis a partir da Planta de 1846*. 1º Ed - Rio de Janeiro. Globalmídia Comunicação, 2017.
- NEVES, L.V. *Estudo Geoecológico De Deslizamentos E Inundações Em Petrópolis (RJ): Reflexões Sobre O Paradoxo Do Primeiro Distrito*. Dissertação (Mestrado PPGG-UFRJ) Rio de Janeiro, 2017. 159p.
- RABAÇO, H.J. *História de Petrópolis*. Petrópolis: Instituto Histórico de Petrópolis (IHP), 1985.140p.
- TORRES, F. T. P.; NETO, R. M.; MENEZES, S. O. *Introdução a geomorfologia*. São Paulo: Cengage Learning. São Paulo, 2013. 322p
- XAVIER, J. Geomorfologia, Análise Ambiental e Geoprocessamento. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v1, n°4. 2000. 48-58p.