

DINÂMICA ESPAÇO-TEMPO DA FRAGMENTAÇÃO E DO ESPALHAMENTO URBANO NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS – SP, ENTRE 1878 E 2022: UMA CONTRIBUIÇÃO À ANÁLISE DE FORMAS URBANAS

Tatiane Duarte Silva Oliveira¹
Marcos César Ferreira²

RESUMO

As formas urbanas refletem o crescimento espacial da urbanização e revelam os processos históricos subjacentes à criação destas formas. Além disso, as formas urbanas representam o desenho do espaço ocupado, gerado pelo uso do solo, pela especulação imobiliária, desigualdade de renda, causadores da segregação socioespacial. Este trabalho objetivou analisar a fragmentação espacial urbana de Campinas de 1878 a 2022, e suas relações com *urban sprawl*, medidos pelas suas dimensões fractais. Os resultados mostraram intenso processo de fragmentação espacial iniciado a partir de 1929, que se estende até 2022. Entre 1900 e 1916 foi observada a estagnação no crescimento espacial de Campinas, quando a fragmentação se manteve reduzida. Este fenômeno pode estar associado às mudanças demográficas, econômicas, políticas e sociais, causadas pelas epidemias de febre amarela ocorridas entre 1889 e 1900. Em 1929 iniciou-se a intensificação do fluxo migratório incentivado pelas instalações industriais atraídas pelos investimentos na infraestrutura do transporte ferroviário, resultando no surgimento de vilas no entorno da área central. A partir de 1991 se intensifica o processo de fragmentação provocado pela emigração de moradores do centro, pela construção de condomínios fechados de alto padrão nas regiões noroeste e oeste, e, principalmente, pela implantação de conjuntos habitacionais distantes do centro, nas regiões sul e sudoeste, responsável pela segregação da população mais pobre. Através da DF pela relação perímetro-área foi possível analisar e medir a dinâmica da forma urbana de Campinas ao longo de mais de 100 anos, e estimar o nível de compactidade e fragmentação espacial, independente da escala cartográfica.

Palavras-chave: Forma Urbana; Dimensão Fractal; Espalhamento Urbano; Campinas; Análise Espacial

SPACE-TIME DYNAMICS OF URBAN FRAGMENTATION AND SPRAWLING IN THE CAMPINAS MUNICIPALITY, SÃO PAULO STATE FROM 1878 TO 2022: A CONTRIBUTION TO THE URBAN FORM ANALYSIS

ABSTRACT

Urban forms have reflected the urbanization spatial growth characteristics and revealed the historical processes responsible for their creation. Furthermore, they can represent the occupied space created by land use and land cover, real estate speculation, income inequality and socio-spatial segregation. The paper aimed to analyze the Campinas urban space fragmentation from 1878 to 2022, and its relations with urban sprawling measured by the fractal dimension method. Using the fractal dimension perimeter-area method, independent of the cartographic scale, the measurement of Campinas urban form temporal dynamics for more than 100 years had been possible, estimating the compactness and fragmentation spatial degree. The results showed an intense spatial fragmentation process which has started in 1929 and has persisted up to 2022. From 1900 to 1916 a stagnation in the spatial growth of Campinas had been identified, as urban fragmentation remained stable. This phenomenon can be associated with demographic, economic, political, and social changes caused by the great yellow fever epidemics at the end of 18th century. In 1929, influenced by rail transport infrastructure investments, the migratory movement, as consequence of the new industrial installations had intensified, resulting in the new outskirts. However, from 1991 onwards the fragmentation process caused by the population from the central business district emigration, the construction of rich condominiums in the northwest and west regions and the popular habitation buildings far from the

¹ Mestre em Geografia pela UFMT, Brasil. Doutoranda em Geografia na Unicamp, Brasil. E-mail: tatyduartegeo@gmail.com

² Doutor em Geografia Física pela USP, Brasil. Livre – Docente na Unicamp, Brasil. E-mail: macferre@unicamp.br



town, had been responsible for the poorest population segregation in the south and southwest regions.

Keywords: Urban form; Fractal Dimension; Urban Sprawling; Campinas; Spatial Analysis.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de forma urbana como objeto de análise, primordialmente, é mais conhecido a partir da arquitetura, a qual direciona esse conceito a estética e *design* dos elementos materializados no espaço urbano, vinculados aos fatores espaciais, físicos e morfológicos, para caracterização de uma cidade (LAMAS, 2004). Mas, ao admitir a forma urbana como objeto de investigação espacial é importante se buscar pelas outras camadas que compõe o conceito de forma urbana, e a Geografia contribui para esta conceituação, a partir do pensamento de Milton Santos.

De acordo com Santos (2014), se restringir a observação da forma em si é apenas a descrição de fenômenos, ou de um de seus aspectos, num dado instante do tempo, governadas pelo presente e com passado intrínseco. Essa definição induz ao imaginário o desenho de materializações concretas no espaço, pois este autor descreve a forma como configuração e contorno. Porém, Santos (2014) apresenta o conceito de rugosidades ou as materializações das relações e ações sociais no espaço e no tempo. A ação social ou os fenômenos que decorrem no espaço são significados da forma, que pode representar valores ou finalidades carregadas de particularidades advindas do passado (DINIZ; OLDONI, 2016; GARBIN; SANTIL, 2020).

O crescimento urbano horizontal acelerado e sem planejamento é um dos prejuízos causados pela expansão urbana (BHASWATI ROY; NURUZZAMAN KASEMI, 2022). Esse crescimento se reflete, frequentemente, em questões sociais, como desigualdade, segregação, discriminação devido ao favorecimento a determinadas classes, contribuindo também para falta de investimento em infraestrutura em comunidades localizadas nas bordas da área urbana. Santos (1987) afirma que o cidadão deveria ter a mobilidade espacial e acesso a serviços públicos, questionando assim, a fixação da pobreza em determinados espaços. Ao mesmo tempo, o autor defende o direito de o cidadão permanecer no lugar em que se identifica, criticando com isso, a descaracterização de bairros e a expulsão de favelados, sem direito às raízes.

O centro urbano, que se torna um espaço socialmente valioso devido aos investimentos comerciais e imobiliários, é, ao mesmo tempo, um espaço que tem problemas ambientais como poluição hídrica e climáticos como ilhas de calor (BHASWATI; NURUZZAMAN, 2022).

O desenvolvimento no centro urbano empurra o crescimento do espaço para as margens. E assim, temos um fenômeno consolidado, previsto, real e estudado por vários autores, como preocupante, sendo a fragmentação do espaço urbano resultante da expansão urbana.

Essa fragmentação contribui para segregação social, déficit habitacional, aumento da informalidade, violência urbana, desflorestamento, crescimento dos espaços vazios e da especulação imobiliária, baixa qualidade de vida, grande quantidade de famílias em situação de vulnerabilidade social e econômica e custo alto do transporte, serviços e impostos entre outros (MEDEIROS, 2021).

De acordo com McGarigal *et.al.*, (2018) e Krishnaveni e Anilkumar (2020), ao longo dos anos os espaços construídos das cidades apresentam bordas, por isso, é fundamental se buscar meios para garantir que esse crescimento se defina de maneira eficaz, adequada e sustentável.

A realidade das áreas de expansão urbana e as suas consequências negativas, como fragmentação espacial, por exemplo, resultantes da consolidação de áreas oriundas de um processo de crescimento desordenado, são aspectos relevantes para planejar investimentos, mudanças, distribuição de renda, ordenação da indústria e do comércio, criação de áreas verdes e a correção de problemas ambientais.

Com isso, garante-se a redução de custos, a otimização de tempo para a execução de projetos, a abrangência de benefícios para toda população de uma cidade, a distribuição adequada de equipamentos urbanos e sociais e a contribuição para prevenção de desastres ambientais e, ainda, a conservação ambiental (BONAMENTE; SOUZA 2012).

A obtenção de recursos financeiros, emendas parlamentares, investimentos por parte do mercado financeiro, imobiliário e industrial são ações da administração pública que viabilizam melhorias em questões de infraestrutura, saúde, segurança, economia e meio ambiente, para o crescimento da qualidade de vida em uma cidade (SERAFIM; RICCI, 2017).

Os acontecimentos ocorridos ao longo dos anos de 1878 a 2022 em Campinas são fenômenos que consolidaram a sua atual dinâmica espacial. Dessa forma, é imprescindível a compreensão a partir da espacialização histórica das suas atividades econômicas, que se articularam como processos formadores do tecido urbano da cidade. O capital foi o principal impulsionador da estrutura urbana de Campinas, sendo o desenvolvimento do espaço geográfico concretizado em uma espacialidade contemporânea, intensa e complexa, concentrando espacialmente pessoas, mercadorias, dados, influências, informações, materiais, fluxos e funções (PINOTTI, 2009).

Neste sentido, esse estudo tem como objetivo analisar a fragmentação espacial urbana de Campinas no período de 1878 a 2022, para a compreensão da forma urbana como objeto de análise do fenômeno de espalhamento urbano (*urban sprawl*). Pois, para a compreensão da dinâmica e modelagem espacial urbana de Campinas, para análises de planejamento, gestão e organização socio-territorial, faz-se necessário o entendimento sobre o real avanço e o delineamento da expansão urbana provocada por variados fenômenos ocorridos no processo histórico do município. Os acontecimentos sociais e econômicos foram envolvidos por epidemias, decisões políticas, ações de âmbito nacional e o processo de urbanização, todos ocorridos integralmente aos distintos usos do território e que nos auxiliam em uma reflexão histórica.

A história da expansão da mancha urbana de Campinas ajuda a desvendar a natureza das dinâmicas urbanas, pois todos os acúmulos de processos e materiais existentes atualmente nas cidades têm um ponto de partida e um contexto que justificam ou realizam delineamento no tempo sobre suas projeções, que associam o tempo aos produtos das mudanças no espaço, assim como afirma Santos (1996, p. 106), “pelo resultado material acumulado das ações humanas através do tempo, e, de outro lado, animado pelas ações atuais que lhe atribuem um dinamismo e uma funcionalidade”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A FORMA URBANA COMO OBJETO DE ANÁLISE

De acordo com Lamas (1993), a configuração urbana engloba a investigação da estrutura urbana com base na análise dos componentes morfológicos, como o terreno, as construções, o bloco de construções, as fachadas, as áreas públicas, o *layout*, as ruas, as praças, os marcos arquitetônicos, a vegetação e o mobiliário urbano (COSTA; GIMMLER NETO, 2015; DINIZ; OLDONI, 2016; GAUTHIER; GILLILAND, 2006; MACEDO, 2012; PEREIRA, 2012).

A abordagem morfológica se aproxima do conceito de rugosidades, proposto por Milton Santos no âmbito da Geografia, e por Lamas (1993) em uma contextualização urbanística. A morfologia urbana, é estudo das feições e a aparência extrínseca de um objeto urbano, por meio de uma análise da conexão dos objetos com os fenômenos de sua gênese.

A forma é uma fonte reveladora das decorrências naturais, culturais, sociais, econômicas, ambientais e políticas no espaço urbanizado. Esse espaço é vivo e dinâmico e seu cotidiano é vinculado a diversas mudanças, impressões, processos, funções e conteúdo. Esse dinamismo influencia os aspectos de vivência na cidade, seja qual for o contexto, desde o político até o financeiro, ou ainda, o totalmente inerente ao natural. (DINIZ; OLDONI, 2016).

A análise da forma urbana pode ser utilizada como instrumento de investigação dos processos que originaram os conteúdos de uma cidade. A própria nomenclatura *forma*, emite o objetivo deste tipo de estudo, ou seja, compreender, visualizar, conhecer e interpretar as formas urbanas que deram origem a cidade, modelaram a sua história (FERNANDES, 2008; WITHERICK *et. al.*, 2001).

Essa nomenclatura já esclarece o que se busca nessa compreensão do espaço, pois de acordo com Fernandes (2008) e Witherick *et. al.*, (2001) a forma urbana significa o desenho da configuração estabelecida por funções, ou seja, o desenho estrutural físico, espacial e morfológico urbano ocorrido devido ao seu conteúdo e aos processos de formação da cidade.

A forma urbana antecedente, influente e inseparável ao espaço faz parte de uma totalidade composta por fenômenos, os quais têm categorizadas e definidas suas objetividades no espaço. Suas funções já são delimitadas e possuem

significados relevantes para o processo de atuação na sociedade, já faz parte de um contexto total que abrange as diversas camadas que moldam um espaço e uma organização social. Se existe um fenômeno concreto e materializado, com definições e contornos visíveis, vinculados a processos de edificação e ocupação, possivelmente será fácil de representar e interpretar, possibilitando o acesso à informação desse objeto. Não deve ser descartável, deve ser uma alçada investigação para entender todos os processos que originaram as cidades, principalmente na busca por respostas, de como será a totalidade no futuro (SANTOS, 1978).

O espaço deve ser considerado como uma totalidade, a exemplo da própria sociedade que lhe dá vida [...] o espaço deve ser considerado como um conjunto de funções e formas que se apresentam por processos do passado e do presente [...] o espaço se define como um conjunto de formas representativas de relações sociais do passado e do presente e por uma estrutura representada por relações sociais que se manifestam através de processos e funções (SANTOS, 1978, p. 122).

Nesse caso, o processo é o lineamento de

[...] ações contínuas, do movimento do passado para o presente e em direção ao futuro, e que traz o dinamismo à forma, à função e à estrutura do espaço geográfico, transformando-as e sendo transformada por eles.” (GARIBIM; SANTIM, 2020, p.143).

Assim, tem-se o desenho da configuração espacial que conta a história de fenômenos, permite a análise da organização social e espacial e ainda possibilita a tentativa de previsões sobre como será darão novos processos.

Estes fatores revelam a riqueza de um objeto de estudo geográfico e urbano, passível de representação cartográfica e geográfica, e modelagem espacial.

A compreensão do espaço e do tempo, ao revelarem a padronização ou a diferenciação de ocupações no lugar, permitem o entendimento dos processos que originaram a cidade, a conurbação e os espaços difusos, apontamento se o arranjo espacial urbano foi desordenado ou planejado, principalmente se considerarmos o entendimento de Sposito (2004), que considera a forma urbana como fusão espacial do passado com o presente.

Para Santos (2006), as rugosidades “nos trazem os restos de divisões do trabalho já passadas, os restos dos tipos de capital utilizados e suas combinações técnicas e sociais com o trabalho.” (SANTOS, 2006, p.140).

As análises das relações entre os processos históricos e presentes das formas urbanas podem refletir em algum tipo de tendência ou padronização, e demandar projeções futuras para o espaço analisado. De acordo com Lamas (1993), os pesquisadores da morfologia urbana compreendem as conclusões de suas investigações sobre as influências sociais e econômicas como determinantes do destino das cidades.

Portanto, não se deve restringir o olhar para a forma urbana apenas como desenho geométrico, mas reconhecer suas expressões relacionadas aos processos sociais. Na geografia, a morfologia urbana compreende as formas e os processos, não limitando apenas a descrição da topologia espacial, mas também, a materialização no espaço da ação social (LEFEBVRE, 1999; SPOSITO, 2004;).

A forma urbana representa o desenho do espaço ocupado e permite a análise de uso e ocupação do solo, da especulação imobiliária, da distribuição de equipamentos urbanos e sociais, periferação do espaço, densidade central ou de determinados espaços difusos e a segregação social. Assim, é interessante responder as questões levantadas por Whitacker e Miyazak (2001, p.08).

Além da simples delimitação ou descrição dos objetos geográficos em sua manifestação empírico-sensível, uma vez que é necessário estabelecer também para quê, por quê, por quem e quando se dá a produção das formas resultantes no contexto do processo de produção do espaço, na perspectiva lefebvriana. (WHITACKER; MIYAZAK, 2001, p.08).

As reflexões que abarcam estas questões denotam a necessidade de compreensão sobre o processo de urbanização em diferentes escalas, para o entendimento das relações dos grupos que ocupam locais mais centralizados, com aqueles que estão na periferação, além de outros fatores que acercam o desenvolvimento do espaço urbano, e conseqüentemente afetam aqueles que o vivenciam e o ocupam (MIYASAKI, 2018).

Ao analisar isoladamente a forma urbana numa escala que identifica apenas um edifício, esse objeto apresentará particularidades que mostram se faz parte de um contexto clássico e histórico, ou se foi histórico e substituído pelo moderno, ou se já iniciou na contemporaneidade. Isso já apresenta alguma reflexão de um determinado fenômeno social. A partir do momento que amplifica essa escala e posteriormente abrange mais objetos, aparecerão os agrupamentos construídos, e evidentemente as distâncias entre eles, acarretando num padrão de fragmentação

espacial, que acaba caindo no mesmo arcabouço da centralidade e periferização (BARBOSA; FERNANDES, 2015).

Percebe – se que o olhar atento à forma urbana revelará várias questões a serem respondidas em relação ao espaço urbano. Será um instrumento relevante para entendimento da distribuição e organização social, e não reduzirá os detalhes que envolvem os resultados da ocupação do espaço. Isso significa que, para o entendimento sobre compactação e fragmentação, a forma urbana pode ser um elemento poderoso de entendimento. Quando amplifica os limites de ocupação em um determinado espaço construído, incluindo-se as razões da compactação e da fragmentação do espaço, e as consequências desse tipo de desenvolvimento, tem-se dados significativos para investimento de ordenamento e planejamento territorial urbano, considerando ser fiel aos fenômenos históricos que originaram as formas urbanas (BHERING, 2019; DINIZ; OLDONI, 2017).

3 METODOLOGIA

Para o mapeamento do crescimento da fragmentação espacial urbana de Campinas no período de 1878 a 2022 foram utilizadas representações cartográficas das áreas urbanas nos anos de 1878, 1893, 1900, 1916, 1929, 1962, 1978, 1991, 2000, 2010 e 2022 e realizada a digitalização das manchas urbanas em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas) tendo como base, mapas e imagens orbitais levantados.

Após a digitalização, realizada a partir da interpretação visual das bases cartográficas e das imagens orbitais, foram calculados as áreas e os perímetros das manchas urbanas em cada ano da série histórica, e estimada a dimensão fractal, utilizando-se a relação perímetro área (Equação 1).

$$D = 2 \cdot \frac{\ln(0,25p)}{\ln A} \text{ (Eq. 1)}$$

3.1 MATERIAIS

Nesta pesquisa foram utilizadas imagens orbitais, mapas temáticos e plantas topográficas municipais (Quadro 1). Com base neste material foi realizada a digitalização das manchas urbanas de Campinas durante a série histórica de 1878 a 2022. Para os anos de 1878, 1893, 1900, 1916, 1929, 1962 e 1978 foram utilizados mapas urbanos disponíveis no Centro de Memória da Unicamp

(<https://www.cmu.unicamp.br>). As imagens orbitais dos sensores *Landsat* e CBRS utilizadas foram geradas em 1991, 2000, 2010 e 2022, e obtidas no banco de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (<https://www.gov.br/inpe/pt-br>). Todas as imagens orbitais foram adquiridas já ortorretificadas e tratadas radiometricamente e geometricamente. (Quadro 1).

Quadro 1 - Banco de dados cartográficos e de sensoriamento remoto utilizados nesta pesquisa

Produto	Fonte	Informações	Escala/Resolução
Imagens Orbitais 1991, 2000, 2010	INPE	Sensor TM <i>Landsat 5</i>	30m
Imagens Orbitais 2022	INPE	Sensor WPM – L4 CBRS 4A	Fusão com Banda Pancromática: 2m
Mapa de Campinas 1878	CMU	Campinas Imperial	1:4.000
Planta de Campinas 1893	CMU	Rede geral da drenagem	1:4.000
Planta de Campinas 1900	CMU	-	1:10.000
Mapa de Campinas 1916	CMU	Mapa de localização de Campinas e municípios circunvizinhos – identificação de estradas de acesso à cidade	1:100.000
Mapa de Campinas 1929	CMU	Mapa das linhas férreas	1:100.000
Mapa de Campinas 1962	CMU	Usos do solo ao redor do centro consolidado de Campinas	1:15.000
Mapa de Campinas 1978	CMU	-	1:15.000

Fonte: CMU (2023) e INPE (2023)

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.2.1 Mapeamento das manchas urbanas no período de 1878 a 1978

As manchas urbanas foram digitalizadas em tela, no SIG QGIS 3.18 (QGIS *Development Team*, 2022), para o período de 1878 a 2022. Para vetorização das manchas urbanas representadas nos mapas históricos de 1878 a 1978 foram

consideradas a região central, as áreas de loteamentos e bairros já habitados e os limites de acesso de vias e do transporte ferroviário.

3.2.2 Interpretação visual de imagens orbitais – 1991 a 2022

A vetorização das manchas urbanas de 1991, 2000, 2010 e 2022 em imagens de satélite foi baseada em chaves de interpretação visual classificadas previamente conforme as informações espectrais das bandas das imagens orbitais relacionadas às características reais da área de estudo, tendo como base o *Google Earth 2022*. Primeiramente foram selecionadas chaves de interpretação que se referem às áreas de média e alta densidade de ocupação, as quais foram classificadas como manchas urbanas. (Quadro 2).

O processo de interpretação visual foi baseado no conceito de mancha urbana do IBGE (2009), definida como “área densamente habitada cuja proximidade das edificações não permite a sua representação individualizada e sim, o contorno da área do conjunto das edificações.”. São áreas ocupadas de forma contígua por residências, comércio, ruas pavimentadas ou não pavimentadas e adjacentes às regiões homogêneas, que apresentam características de uso excessivo do solo e visível desgaste acentuado da área.

3.2.3 Mapeamento das manchas urbanas no período de 1991 a 2022

Para a vetorização das manchas urbanas de 1991 a 2022 foram utilizadas as bandas 3 das imagens *Landsat 5* (0.63 - 069 μm) e do *CBRS 4* (0,52 - 0,59 μm), ambas com resolução radiométrica de 8 bits. Foi definido o uso das bandas 3, pelo fato de apresentarem maiores detalhes das feições urbanas, maior distinção de textura e mais visibilidade de padrões após aplicado a renderização de cor (renderização IHS) e reajustado realce de contraste (aumento de contraste linear).

A banda 3 apresenta bom contraste entre as áreas de solo exposto, estradas e áreas urbanas (tons claros) e áreas cobertas por vegetação e agricultura (tons escuros). Esta banda é a mais utilizada para delimitar a mancha urbana e identificação de novos loteamentos (LOEBMANN *et. al.*, 2012). As características proeminentes representadas nas feições de cor, tamanho, forma, sombra, textura e padrão da banda 03 foram identificadas em diferentes chaves de interpretação para definição de mancha urbana.

4 RESULTADOS

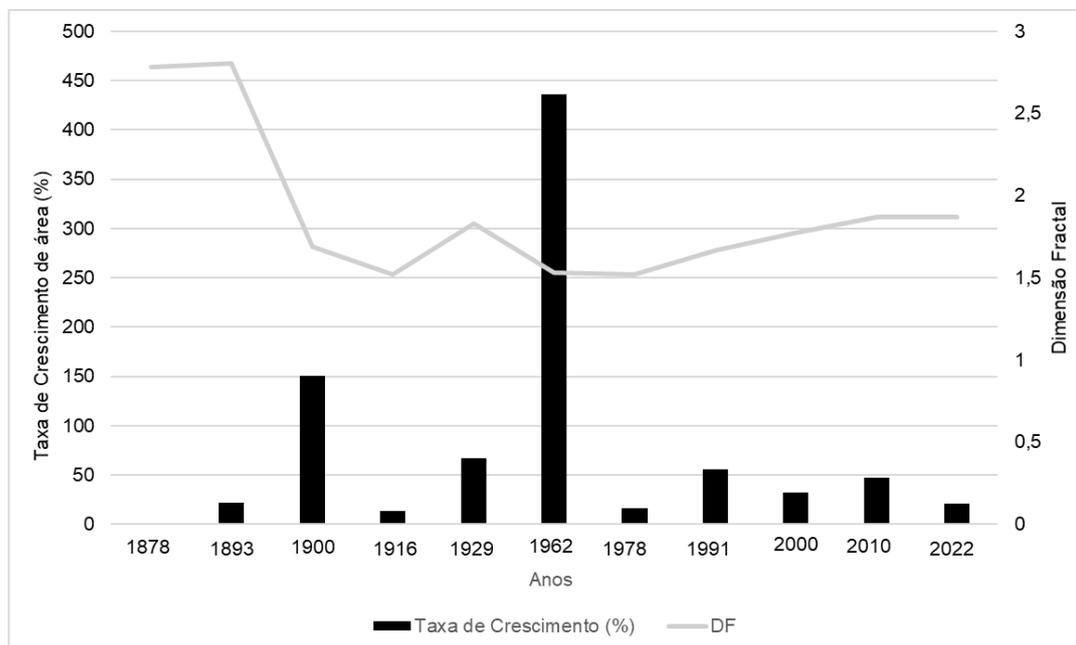
A dimensão fractal apresentou resultados que mostram um processo dinâmico do crescimento da mancha urbana e do delineamento do contorno da ocupação espacial da cidade. Ao longo dos anos de 1878 a 2022, observou-se constante aumento dos totais das áreas das manchas urbanas de Campinas (Tabela 01). No entanto, é um processo de crescimento de área com períodos que apresentam resultados marcantes para análise histórica.

Tabela 1 Taxa de crescimento de área e dimensão fractal (DF) para as manchas urbanas de 1878 a 2022

Ano	Área (km ²)	Perímetro (km)	Taxa de	
			Crescimento (%)	DF
1878	1,67	8,163	-	2,7819
1893	2,029	10,79	21,49	2,8060
1900	5,071	15,78	150,99	1,6910
1916	5,734	15,11	13,01	1,5217
1929	9,561	31,57	66,84	1,8302
1962	51,253	81,75	436,08	1,5329
1978	59,388	88,96	15,86	1,5190
1991	95,381	178	55,57	1,6649
2000	126,2313	292	32,34	1,7734
2010	186,3785	528,16	47,64	1,8681
2022	225,5975	638,93	21,04	1,8726

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Figura 1 – Variação espaço-temporal da taxa de crescimento da área e da dimensão fractal da mancha urbana de Campinas



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na Tabela 01 verifica-se que em 1878 a mancha urbana de Campinas apresentava um total de área de 1,67 km² e esse valor aumentou até 1900, para 5,071 km², uma taxa de crescimento de 150,99%. Durante 22 anos (1878 a 1900), a mancha urbana teve crescimento de apenas 4 km², acrescentando – se nessa análise mais 16 anos, é constatada uma estagnação no processo de crescimento espacial, sendo que em 1916, o total de área de mancha urbana era de 5,734 km², ou seja, menos de 1km² de incremento espacial urbano, representando um crescimento de apenas 13% nesse período. Treze anos mais tarde o processo de incremento exibiu 66,84% de aumento, pois em 1929 a mancha urbana de Campinas tem um total de 9,561km².

As taxas de crescimento durante o período de 1888 a 1900 evidenciam momentos marcantes de exponencial avanço espacial, e isso pode ser verificado na Figura 1. O ano de 1962 apresentou a maior taxa de crescimento verificada nesse intervalo de tempo, sendo um incremento de 436,8%. No período avaliado nota-se que são três momentos que se destacam em relação ao aumento de área urbana de Campinas, os quais são: 1900, 1929 e 1962. E isso pode estar relacionado aos períodos de estagnação espacial durante os intervalos desses anos, pois, em 1916 o avanço foi apenas de 13,01%, e em 1978 de 15%.

Entre os anos de 1978 e 1991 o aumento foi de 55,57%, mas a partir deste último ano até o ano de 2010 o avanço foi mais estável comparado ao intervalo entre 1878 a 1978, voltando a apresentar em 2022 um avanço espacial de apenas 21%. Em 1962, ou seja, 33 anos mais tarde, a área aumentou para 51,253km², o que mostra que Campinas continuou crescendo espacialmente ao longo dos anos. De 1962 ao ano de 1978 o crescimento expandiu apenas 15%, o incremento ao valor total da mancha urbana da cidade em 1978 foi de apenas 8,135km².

Em 100 anos (1878 a 1978) a mancha urbana de Campinas expandiu 57,718km² e em um período de 44 anos (1978 a 2022), o aumento foi de 166,2095km², pois nesse último ano analisado (2022), a cidade apresenta área urbana com total de 225,5975 km².

Esses resultados dos totais das áreas de Campinas relacionados ao tamanho do perímetro urbano mostram através da dimensão fractal o processo de crescimento do formato dessas manchas urbanas mapeadas no período de 1878 a 2022.

Como pode ser observado na Tabela 01, nos anos de 1878 e de 1893 Campinas apresentou os maiores resultados de DF, sendo 2,7819 e 2,8060, respectivamente. Isso representa que a forma urbana nesse período tem alto nível de sinuosidade, com contorno bastante acentuado.

Na Figura 1 pode ser verificado que os maiores valores de DF em 1878 e 1893 estão relacionadas as menores taxas de crescimento de área urbana. Pode ser visto também que as maiores taxas correspondem a valores menores de DF. Quando há queda dos picos de DF, verifica-se que houve aumento exponencial da taxa de crescimento. E isso pode ser relacionado ao aumento de área de forma mais compacta e mudanças nas linhas dos contornos da mancha urbana. As maiores taxas de aumento espacial ocorreram nos anos de 1900, 1929, 1962, 1991 e 2010.

Na Figura 2, pode ser constatado, que no ano de 1900, a DF foi de 1,6910 e nesse ano o incremento espacial foi através de uma fusão de fragmentos localizados em áreas distantes do centro, à mancha urbana central. Esses fragmentos surgiram através dos núcleos de povoados em 1878 e 1893.

No ano de 1929 ocorreu dois fenômenos distintos em relação às mudanças e crescimento espacial, sendo uma fusão da mancha urbana, aumentando a compactação e permitindo a ligação entre fragmentos distantes da mancha urbana

central através de junção linear. Além disso, houve a implantação de novos fragmentos, ou seja, a compactação através da fusão de fragmentos oriundos em anos anteriores e o processo de estilização em direção as bordas, apresentando uma DF de 1,8302.

No ano de 1962 houve uma queda significativa do valor de DF, a qual apresentou 1,5329. Por outro lado, um grande aumento da taxa de crescimento, junção da área central com alguns fragmentos das bordas e aumento e compactação de outros fragmentos registrados nos anos anteriores.

Em 1991 houve um novo aumento considerável da taxa de crescimento de área, o qual resultou em diversos novos fragmentos aos redores da mancha urbana. No entanto, um aumento das bordas dessa mancha urbana que originou compactação e bordas mais suaves. A dimensão fractal do ano de 1991 foi de 1,6649.

Dentre os anos do período verificado em relação as maiores taxas, o ano de 2010, apresentou a menor valor, sendo 47,64%. E esse crescimento pode estar relacionado ao surgimento de inúmeros fragmentos aos redores das manchas e mudança no seu contorno, o qual teve sinuosidade intensificada. A DF de 2010 foi de 1,8681.

Conforme pode ser constatado na Figura 2, a mancha urbana tem formato poligonal com limites curvilíneos e parte lineares, sendo que em 1893 apresenta o início da fragmentação da mancha, e o que relaciona com o aumento do valor da DF neste mesmo ano.

É interessante verificar que entre 1893 e em 1900, além do aumento significativo da área total da mancha urbana, há uma redução do valor da DF, sendo que em 1900, a dimensão fractal era de 1,6910. E isso é notado visualmente através da espacialização da mancha urbana, a qual apresentada uma fusão espacial da área central com o fragmento mapeado em 1900, além do aumento da área do contorno da mancha. Em 1900 havia uma mancha urbana mais compactada em relação aos anos anteriores, sem fragmentação, mas com contorno com acentuada sinuosidade (Figura 2).

Em 1916, conforme pode ser visto na Figura 2, a DF continua a exibir acentuada redução, num contexto bastante dinâmico ocorrido durante o período estudado. De acordo com a apresentação da Figura 2, a DF mostra queda a partir

de 1893, quando em 1878 o valor da DF era maior (2,7819) apresentando – se numa constante queda até 1916 (1,5217) e volta a subir em 1929 (1,8302), reduzindo – se novamente até 1978 (1,5190). A partir de 1991 (1,6649) a DF apresentou crescimento constante até 2010 (1,8681), e depois, observa-se uma estabilidade, com DF abaixo de 1,9 até 2022 (1,8726).

A sequência de mapas apresentada na parte inferior da Figura 2 mostra que o processo de fragmentação espacial urbano de Campinas tem início em 1893. No entanto, em 1900 se inicia um processo de compactação da mancha urbana que se estende até o ano de 1916.

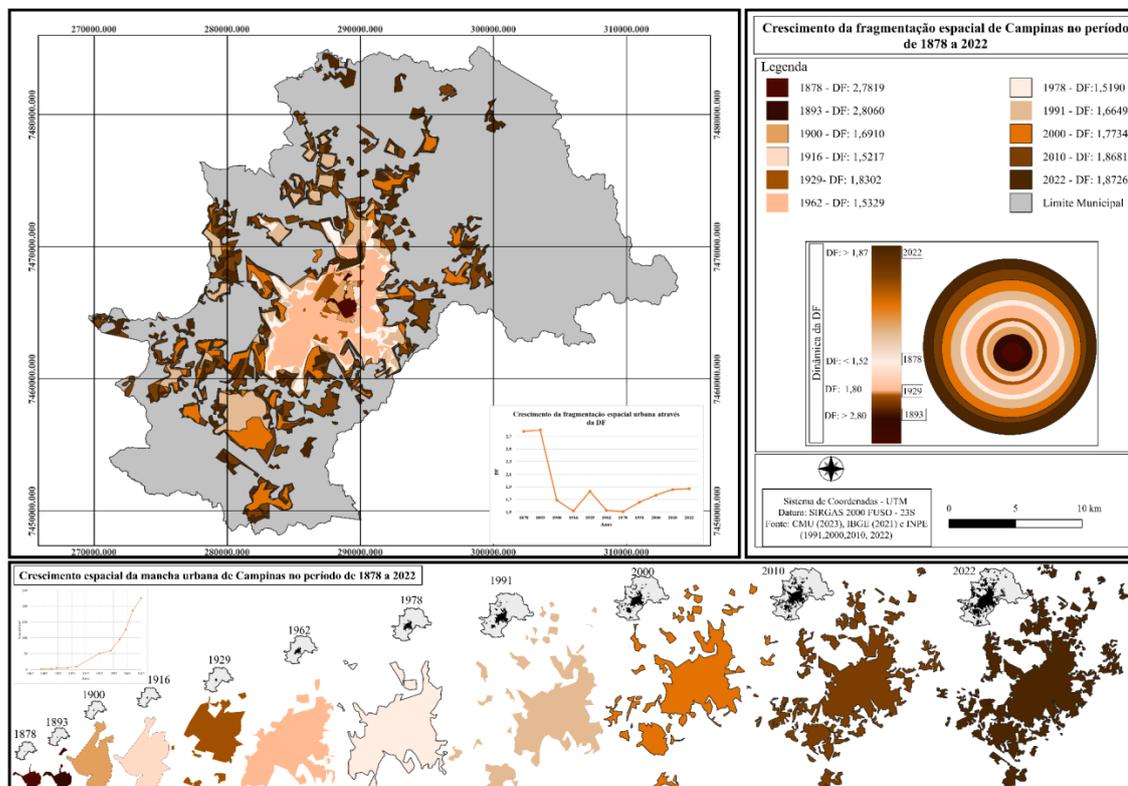
Em 1929 inicia novamente o processo de fragmentação, a qual se mantém até 2022, ou seja, a maneira que o crescimento urbano espacial se consolidou, se dá em um contexto de espalhamento urbano. Esse resultado da representação espacial relacionada a forma da mancha urbana, está associado aos resultados da DF apresentados na dinâmica de fragmentação mostrada no gráfico da Figura 2. Neste gráfico se observa uma queda acentuada entre 1929 e 1962, e aumento contínuo a partir de 1978. Entre 1929 e 1962 ocorreram manchas urbanas com uma expansão fragmentada, com valores de DF bastantes distintos, sendo 1,8302 e 1,5329, respectivamente.

Em 1929 a mancha urbana apresenta fragmentos situados muito distantes da área central e uma sinuosidade do contorno suavizada, quando comparada a 1962, o qual apresenta mais sinuosidade nos limites, com contornos curvilíneos, mas com fragmentos muito mais próximos a área central.

Esse fenômeno pode ser constatado ao longo dos próximos anos, pois em 1978 houve mais uma vez uma fusão espacial, onde a mancha central se uniu a fragmentos que anteriormente eram distantes, conseqüentemente realçando a sinuosidade do limite, mas reduzindo o valor da DF.

Em 1991 outros fragmentos surgem nos arredores e áreas distantes da mancha urbana, incidindo no aumento do valor fractal e assim o surgimento de novos fragmentos e vazios urbanos, e aumento da DF continua até 2022. Isso demonstra que os maiores valores de dimensão fractal estão relacionados ao formato da mancha urbana, e com nível de sinuosidade; mas, os valores são muito maiores quando a fragmentação intensifica, resultando numa relação direta da fragmentação espacial com altos índices de DF (Figura 2).

Figura 2 - Mapeamento da variação da fragmentação espacial de Campinas durante o período de 1878 a 2022, através da DF.



Fonte: Elaborado pelos autores

Há cinco períodos distintos na dinâmica de fragmentação urbana: 1878 a 1916; 1929; 1962 a 1978; 1991 a 2022.

4.1 FRAGMENTAÇÃO URBANA ENTRE 1878 E 1916

De acordo com Alaniz (1999) e Krogh (2012), o ano de 1878 é marcado pelas primeiras reformas urbanas do período republicano e por epidemias decorrentes a vulnerabilidade da população a falta de higienização e saneamento e água contaminada. Em 1893, a mancha urbana apresentava o início de um contexto de fragmentação, quando uma pequena mancha urbana surge distante da área central da cidade. (Figura 1).

De acordo com Danieli Neto (2001), nessa época tem início a expansão urbana com a abertura de novos acessos e aquisição de terrenos distantes da área mais central. Em 1878 a 1893 são instaladas as principais vias, as quais, até os dias

atuais, estão ainda entre as principais da cidade, tais como, ruas Lusitana, Dr. Quirino e Barão de Jaguará).

Segundo Antipon (2008) e Krogh (2012), na década de 1880 foi registrado um rápido crescimento populacional e econômico em Campinas, resultante do aumento na produção cafeeira. Entretanto, devido à falta de sistema de coleta de esgoto, de água encanada e potável e de higienização (coleta de lixo e limpeza de áreas alagadiças com água poluída), houve uma incidência agravante de epidemia de febre amarela no ano de 1889, o que acarretou na morte de milhares de pessoas, reduzindo drasticamente a população da época, submetendo a cidade a uma situação econômica, social e de saúde alarmante. De acordo com Albino (2021), as taxas de mortalidade causadas pela febre amarela entre 1889 e 1892 foi de 42,3%; 28,1% entre 1893 e 1896 e de 15,8% entre 1897 e 1900 foi de conforme os totais registrados pelo IBGE e levantados pelos pesquisadores Krogh (2012), Badaró (1996), Bassanezi e Cunha (2019) e Albino (2021) no intervalo de tempo entre 1888 e 1900 houve uma dinâmica demográfica que apresentou declínio e aumento populacional pouco expressivo. (Tabela 2).

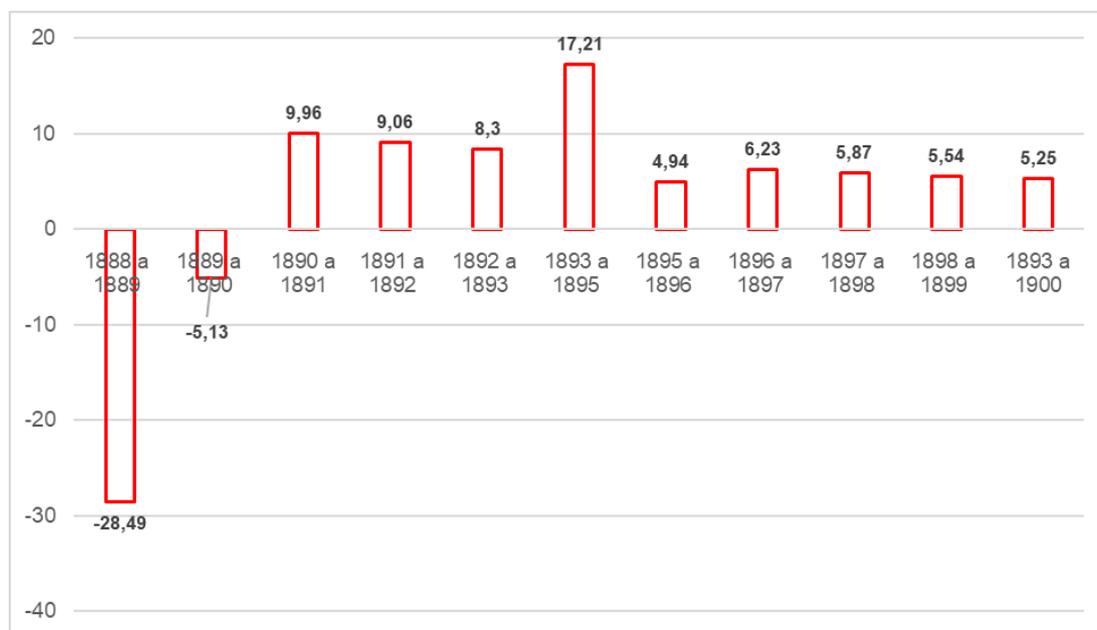
Tabela 2 - Valores da dinâmica demográfica no período de 1888 a 1900.

Ano	Intervalo de tempo	População Estimada	Taxa de Variação da População (%)
1888	-	50.000	-
1889	1888 a 1889	35.754	1888 a 1889 = - 28,49
1890	1889 a 1890	33.921	1889 a 1890 = - 5,13
1891	1890 a 1891	37.298	1890 a 1891 = 9,96
1892	1891 a 1892	40.676	1891 a 1892 = 9,06
1893	1892 a 1893	44.053	1892 a 1893 = 8,30
1895	1893 a 1895	51.636	1893 a 1895 = 17,21
1896	1895 a 1896	54.185	1895 a 1896 = 4,94
1897	1896 a 1897	57.562	1896 a 1897 = 6,23
1898	1897 a 1898	60.939	1897 a 1898 = 5,87
1899	1898 a 1899	64.317	1898 a 1899 = 5,54
1900	1899 a 1900	67.694	1893 a 1900 = 5,25

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Em 1888 a cidade de Campinas totalizava 50.000 habitantes, e esse valor reduziu para 35.754 habitantes em 1889. Esse declínio é resultado causado pela as altas taxas de mortalidade decorrente da epidemia de febre amarela em 1889.

Figura 3 - Valores da dinâmica demográfica no período de 1888 a 1900



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

De acordo com Albino (2021), a epidemia continuou provocando altas taxas de mortalidade até o ano de 1900, o que pode ser relacionado ao crescimento populacional lento, quase que estagnado. No entanto, o período entre 1893 e 1895 apresentou maior acréscimo demográfico, e isso pode ser atribuído ao processo migratório intensificado na época. Segundo Telarolli Junior (1996), várias pessoas foram atraídas pelas oportunidades de trabalho que surgiram a partir da expansão da economia cafeeira, a qual se consolidou a partir dos investimentos na infraestrutura do transporte ferroviário. A ferrovia viabilizou e promoveu a praticidade e facilidade ao acesso a comunicação das regiões produtoras São Paulo e o porto de Santos, conseqüentemente intensificando o processo de migração.

Por outro lado, conforme Telarolli Junior (1996), o transporte ferroviário também contribuiu fortemente para a disseminação das epidemias na década de 1890, através da movimentação de doentes e vetores a locais ainda não contaminados. Esse fato favoreceu ao fluxo migratório, pois além do impedimento da entrada de novos moradores devido a doença, vários habitantes deixaram a cidade

de Campinas, numa tentativa de fugir da epidemia, a qual já havia atingido as cidades de Santos, Sorocaba, Limeira, Rio Claro, São Carlos e Araraquara.

Ainda de acordo com Telaarolli Junior (1996), algumas medidas profiláticas foram tomadas, tais como a instalação de estufas nas estações ferroviárias e pulverizadores para a desinfecção de roupas e bagagens dos passageiros. Nos períodos de epidemia, também foram frequentes o isolamento e a vigilância dos passageiros procedentes de locais onde manifestava a doença.

Esses fatos podem explicar a dinâmica de aumento populacional entre 1893 e 1895, e a queda do crescimento a partir de 1896. Pois, após o incremento demográfico devido as atrações econômicas e facilidade de acesso a Campinas (zona cafeeira) através da ferrovia, houve também a incidência de febre amarela, aumento taxas de mortalidade e resultando no maior controle de entrada de pessoas na cidade. Diante a tentativa de resoluções sanitárias e adequações de controle de saúde no transporte ferroviário, verifica-se que não há declínio a partir de 1896, devido a mortalidade causada pela epidemia, mas um crescimento contínuo, mas inexpressivo, resultado da facilidade de acesso, vagas de trabalho em um cenário de problema sanitário em processo de tentativa de controle e solução.

De acordo com Krogh (2012), em 1890 foram iniciadas na cidade de Campinas obras de saneamento, drenagem (canalização de águas pluviais) e limpeza de córregos em caráter emergencial e em 1892 foi finalizado o sistema de captação de águas servidas das casas e despejadas numa estação de tratamento. E isso pode estar relacionado as alterações do desenho da forma urbana de 1878 a 1893 que são quase imperceptíveis, como pode ser observado na Figura 1.

Em 1893 o valor da DF aumentou, o que pode associar-se ao início da fragmentação do espaço urbano, porém, o desenho do tecido urbano quase se mantém, e isso pode ser relacionado ao período de crise sanitária em 1889, a qual acarretou uma alteração espacial importante, sendo as mudanças no sistema de drenagem e de saneamento e 1892, o que pode der contribuído em pequenas mudanças no desenho da mancha urbana verificada em 1893.

O Serviço Sanitário do Estado de São Paulo implementou em 1894 o Código Sanitário do Estado de São Paulo que instituía normas e regras para regulamentação da ocupação urbana e reconfiguração do espaço urbano a partir de normatizações sanitárias, de higiene e saúde, com o objetivo de eliminar epidemias,

além de promover a mudança de hábitos da sociedade e modernização do sistema administrativo nos primeiros anos da República. O código de posturas da cidade de Campinas, na época, teve que se adaptar as mudanças impostas pelo Estado de São Paulo. (KROUGH, 2012).

Em 1896, foi enviada a Campinas a Comissão de Saneamento do Estado de São Paulo para ampliar as obras de saneamento e de drenagem para melhorar sistema sanitário e adequabilidade para vivência e saúde urbana e acabar com as constantes epidemias de febre amarela. De 1889 a 1900, Albino (2021) identificou quatro períodos de crise de mortalidade em Campinas, que correspondem aos momentos mais intensos da epidemia de febre amarela.

Essas ocorrências de 1894 a 1900 podem estar correlatadas aos valores de DF apresentados em 1893, 1900 e 1916, sendo que de 2,8060 (1893), o valor caiu para 1,5216 (1916). Além disso, houve uma compactação em 1900, sendo resultado da ampliação da área central, a qual cresceu espacialmente a ponto de unir-se ao fragmento apresentado em 1893.

E esse desenho do tecido urbano em 1900, se manteve em 1916. Ou seja, verifica-se que os acontecimentos nessa época que reduziram o total da população da cidade e incidiram em mudanças espaciais para melhoria de tratamento sanitário, projetaram um crescimento espacial lento, compactado e baseado em decisões políticas e administrativas em prol da saúde, na busca de fortalecimento econômico e social.

4.2 FRAGMENTAÇÃO URBANA EM 1929

Na Figura 1 é possível verificar que em 1916 não havia ainda fragmentos, mas, em 1929, surgiram novos fragmentos distantes da área central, além do aumento considerável do valor de DF, crescendo de 1,5216 em 1916 para 1,8301 em 1929.

Esse período é marcado pelos resultados das mudanças ocorridas devido a Proclamação da República, sendo que ao longo do período de 1889 a 1930 houve o processo de alteração da base econômica. De acordo com Roxo (2020), é registrado nesse intervalo de tempo a transição do contexto agrário para um cenário industrial, definido pelo constante avanço técnico através do transporte ferroviário. Em 1929, aos arredores das instalações ferroviárias foram construídas hospedarias para

imigrantes (atraídos pela industrialização) e moradias dos trabalhadores dessas novas fábricas. (COELHO, 2014; MENEGALDO; PEREIRA, 2021; ROXO, 2020; SILVA, 2008).

De acordo com Vitte *et.al.*, (2010) e Roxo (2020), em 1929 ocorreu a crise econômica em todo país, o que resultou na grande redução da produção cafeeira, mas ao mesmo tempo sendo substituída pela produção de algodão como matéria prima para as novas fábricas que se instalaram na cidade de Campinas, que somavam neste período em 84 estabelecimentos industriais. Segundo Roxo (2020), em 1929, o tecido urbano campineiro era desenhado pelo centro e por vilas aos seus redores, para instalações das moradias dos trabalhadores das fábricas, localizadas distantes da área central. Em 1929 já se observa a segregação social e fragmentação espacial, pois, no centro, estão localizadas as praças, hospitais, áreas de lazer, primeiros edifícios, comércio; e, nas periferias, apenas as casas dos trabalhadores.

4.3 FRAGMENTAÇÃO URBANA ENTRE 1962 E 1978

Em 1962 houve uma nova queda do valor da DF, mas um incremento no total da mancha urbana, e esse crescimento espacial se deu numa maior compactação, diminuindo as distâncias entre o centro e as vilas industriais, devido a abertura de novas estradas e acessos e instalação de novos bairros e loteamentos baseada em planos urbanísticos (Figura 1).

Segundo Roxo (2020), entre 1960 e 1980 houve a intensificação da construção dos modernos edifícios, consolidação da estruturação viária baseada nos desenhos de avenidas largas e demais infraestruturas de transporte (no centro da cidade a construção do Terminal Central Urbano de Ônibus, dos túneis rodoviários por debaixo dos trilhos e do grande complexo ferroviário). Em 1962 a DF era de 1,5328, e em 1978 era de 1,5189. A tendência a maior compactação da mancha urbana e a redução dos fragmentos aos redores do centro podem estar relacionados ao processo de verticalização nesse período, ou seja, o aumento intensificado do adensamento central, a construção de prédios e o crescimento espacial horizontal lento.

4.4 FRAGMENTAÇÃO URBANA ENTRE 1991 E 2022

De 1991 a 2022 houve aumento contínuo da fragmentação urbana espacial, e que pode ser explicado pela migração da população de alta renda e de moradores pobres a locais distantes da região central, mas dessa vez, não se consolidando apenas como periferia com ausência de infraestrutura e investimento da administração pública. Segundo Silva (2008), nesse período a fragmentação espacial dividiu-se em dois contextos espaciais. Um deles, formado pelo grupo composto por cidadãos ricos e de classes médias, atraídos por fragmentos ocupados por *shoppings*, megalojas, loteamentos residenciais fechados, conjuntos de edifícios residenciais, áreas verdes e promessa de maior segurança e tranquilidade.

O outro contexto refere-se à fragmentação direcionada pela instalação de novas indústrias, e pela especulação imobiliária. Parte significativa dos moradores pobres dirigiu-se a conjuntos habitacionais instalados pela Companhia de Habitação – COHAB ou bairros construídos sem nenhuma infraestrutura ou adequabilidade para vivência e moradia (sem acesso prático fácil e viável ao centro, transporte público próximo, saneamento), mas com residência com valores acessíveis (ROXO, 2020; SILVA, 2008).

As novas construções industriais, comerciais e residenciais definidas pelo processo histórico, político e administrativo de Campinas influenciaram fortemente na definição da forma da mancha urbana, através de arruamentos, construções de novos acessos, investimento de transporte e mudança de contexto financeiro através da melhoria de sistema de saneamento e saúde. Os resultados da DF apresentaram associação entre o desenho da forma urbana, o nível de sinuosidade e a fragmentação espacial. Por exemplo, em 2022 Campinas apresenta o terceiro maior valor de DF no período estudado (1,8725), e maior número de fragmentos mais distantes do centro, quando comparados a 1991.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foram analisados alguns processos dinâmicos que envolvem o crescimento e o aumento de fragmentação espacial urbana de Campinas, SP, medidos pela estimativa da DF. O dinamismo desses processos foi constatado por

períodos de significativo aumento no tamanho da área urbana e estagnação espacial em determinado intervalo de tempo.

A estimativa da DF permitiu analisar, através de métricas baseadas na relação perímetro-área, as transformações do espaço urbano e suas relações com fatores históricos, políticos e econômicos que definiram o desenho do tecido urbano de Campinas. Através da DF estimada pelo método perímetro-área foi possível analisar e medir a dinâmica da forma urbana de Campinas ao longo de mais de 100 anos, e estimar o nível de compacidade ou fragmentação espacial, independente da escala cartográfica. Essa mensuração favoreceu a análise de mapas históricos, os quais não possuíam escala definida ou informações importantes de convenções cartográficas e geográficas e de imagens orbitais com resolução de 30 m (escala de 1:100.000).

Todas essas consequências reveladas neste estudo em Campinas denotam que não é suficiente apenas prever quantitativamente o crescimento das áreas ocupadas e as taxas populacionais, mas, realizar a gestão urbana (planejamento de distribuição de equipamentos urbanos e sociais, investimento em infraestrutura e bem-estar) de áreas de expansão existentes, para ser possível planejar suas bordas, as poderão se definir como áreas urbanizáveis (SANTORO, 2011).

REFERÊNCIAS

ALBINO, M. A. Morbidade e mortalidade durante as crises de febre amarela em Campinas, São Paulo, 1889–1900. **Revista de Demografia Histórica - Journal of Iberoamerican Population Studies**, Barcelona, v.39, n. 3, p. 9-29, maio 2021.

ALANIZ, Anna Gicelle Garcia. **Medicina e política no vertiginoso século XIX. Dr. Ricardo Gumbleton Daunt: o homem, o médico e a cidade (Campinas, 1843-1893)**. 1999. 217 p. Tese (Doutorado em História Social) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ANTIPON, Livia Cangiano. Um estudo da história territorial de Campinas (SP): A urbanização, a fome e a formação de um mercado de alimentação na cidade (1850-1908). **Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege)**, São Paulo, v.14, n.23, p. 58-28, jan./abr. 2018.

BADARÓ, Ricardo de S. C. **Campinas: o despertar da modernidade**. Campinas: CMU –UNICAMP, 1996. 161p.

BARBOSA, Eliana; FERNANDES, Patrícia. Formas espontâneas e induzidas: comparando São Paulo, Jacarta, Hanoi e Belo Horizonte. **Revista de Morfologia Urbana**, São Paulo, v.3.n.2, p. 86-102, set. 2015.

BASSANEZI, Maria Silvia Beozzo; CUNHA, Maisa Faleiros. Um espaço, dois momentos epidêmicos: surtos de febre amarela (1896-1897) e de gripe (1918-1919) em Campinas, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 36, n.1, p. 1-29, 2019.

BHASWATI, Roy; NURUZZAMAN, Kasemi. Monitoring Land Use/Cover Change and Urban Sprawl Using Remote Sensing Data: A Study of Siliguri and Raiganj Urban Agglomerations, India. **Anthropogeomorphology: A Geospatial Technology Based Approach**, Índia, v.1, 1st ed., p. 525-545. 2022.

BHERING, Iracema Generoso de Abreu. **O urbanismo e a paisagem desejada**. 2019. 364 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

BONAMENTE, J. L.; SOUZA, A. J. **Planejamento Urbano e Ambiental**. Indaial: Uniasselvi, 2012. 186 p.

COELHO, Rodrigo Pereyra de Sousa. A formação de um território desigual: Uma breve história de Campinas (1774-1930). **Universitas**, Campinas, v.7, n.13, p. 63-77, jul./dez. 2014.

COSTA, S. de Alvarenga Pereira Costa; GIMMLER NETTO, M. M. **Fundamentos de Morfologia Urbana**. Belo Horizonte: C/ Arte, 2015. 236 p.

DANIELI NETO, Mário. **A escravidão urbana em Campinas: A dinâmica histórica e econômica do trabalho escravo do município em crescimento (1850-1888)**. 2001. 158 p. Dissertação (Mestrado em História Econômica) – Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2001.

DINIZ, M. P.; OLDONI, S. M. Morfologia urbana: um instrumento de análise dos elementos da forma das cidades. In: ENCONTRO CIENTÍFICO CULTURAL INTERINSTITUCIONAL, 14., 2016, Cascavel. **Anais [...]**. Paraná: Centro Universitário FAG, 2016.

DINIZ, M. P.; OLDONI, S. M. Aproximações teóricas: morfologia urbana como instrumento de Análise da evolução das cidades. In: SIMPOSIO DE SUSTENTABILIDADE E CONTEMPORANEIDADE NAS CIÊNCIAS SOCIAIS, 5., 2017, Cascavel. **Anais...** Paraná: Centro Universitário FAG, 2017.

FERNANDES, M. G. Urbanismo contemporâneo e morfologia urbana nas cidades do norte de Portugal (1852-1926). **Cidades**, Santa Catarina, v. 8, n.5, p. 329-354, abr. 2008.

GARBIN, Estevão Pastorin; SANTIL, Fernando Luiz de Paula. Forma, função, estrutura e processo: as categorias Miltonianas sob a perspectiva da lógica formal. **Geoingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, Maringá, v.12, n. 1, p. 131-154, 2020.

GAUTHIER, Pierre; GILLILAND, John. Mapping urban morphology: a classification scheme for interpreting contributions to the study of urban form. **Urban Morphology**, Portugal, v. 19, 1st ed., p. 41-50, 2006.

KRISHNAVENI, K. S.; ANILKUMAR, P. P.: Managing Urban Sprawl Using Remote Sensing And Gis, **Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci**, [S. /], v. 11, p. 59 – 66, fev. 2020.

KROGH, Daniela da Silva Santos. **A reconfiguração urbana de Campinas no contexto das epidemias de Febre Amarela no final do século XIX (1880-1900)**. 2012. 283 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2012.

LAMAS, J. M. R. G. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 592 p.

LAMAS, J.M.R.G. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 292 p.

LEFEBVRE, Henri. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: Ed.UFMG, 1999. 178 p.

LOEBMANN, D. G. dos S. W.; MAÇORANO, R. P.; SILVA, J. S. Interpretação de alvos a partir de imagens de satélite de média resolução espacial. **Circular Técnica da Embrapa de Monitoramento por Satélite**. n. 21, p. 01-24, dez. 2012.

MACEDO, Sílvio S. **Paisagismo brasileiro na virada do século: 1990-2010**. São Paulo: Unicamp, 2012. 344 p.

MCGARIGAL, K.; COMPTON, B.W.; PLUNKETT, E.P.; DELUCA, W. V.; GRAND, J.; ENE, E.. A landscape index of ecological integrity to inform landscape conservation. **Landscape Ecology**, v.33, n. 1, p.1029-1048, jun. 2018.

MEDEIROS, R.V. **Entre o direito e a negação à moradia: análises das políticas públicas de moradia social em Caicó**. 2021. 155 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ensino Superior do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2021

MENEGALDO, Ana Beatris F.; PEREIRA, Renato Baesso. Produzir o espaço urbano em Campinas-SP: A reconstituição conjectural da trajetória do Barão de Anhumas como agente modelador no século XIX (1814-1894). *In*: SEMINÁRIO NACIONAL: INDEPENDÊNCIA OU MORTE? MEMÓRIAS DO BRASIL (1822 – 2022), 10., 2021, Campinas. **Anais...** Campinas: Centro de Memória – UNICAMP, 2021. P. 1 – 17.

MIYASAKI, Vitor Koiti. Morfologia urbana e estruturação da cidade em Ituiutaba-MG: Análise das transformações no período 2000-2018. **Brazilian Geographical Journal**, Uberlândia. v. 9, n. 1, p.23-39, jan./jun. 2018.

PEREIRA, Renata Baesso. Tipologia arquitetônica e morfologia urbana: uma abordagem histórica de conceitos e métodos. **Revista Online Vitruvius**, São Paulo. v.146, n. 4, jul. 2012.

PINOTTI, André. **Aspectos da formação do espaço urbano em Campinas: a região de polo 2 de Alta Tecnologia**. 2009. 234 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2009.

ROXO, Rafael. A formação urbana de Campinas (SP): de pouso à margem do caminho do ouro a lugar mundial. **Geosul**, Florianópolis, v. 35, n. 74, p. 38-63, jan./abr. 2020.

SANTORO, P. F. O desafio de planejar e produzir expansão urbana com qualidade: a experiência colombiana dos planos parciais em Bogotá, Colômbia. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 91-115, mai. 2011.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia**. São Paulo: Editora da USP, 2014. 136 p.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: EDUSP, 2006. 342 p.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996. 392 p.

SANTOS, Milton. **O trabalho do geógrafo no Terceiro Mundo**. São Paulo: Hucitec, 1978. 136 p.

SERAFIM, M.P.; RICCI, M.S. Planejamento urbano e a materialização do plano diretor: uma análise comparativa entre Bauru e Piracicaba. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 22, n.1, p. 118 – 141, jan./abr.2017.

SILVA, Paula F. **A Expansão urbana de Campinas através de Condomínios e loteamentos fechados (1974-2005)**. 2008. 163 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Carlos, 2008.

SPOSITO, Eliseu. S. **Geografia e Filosofia**. São Paulo: Editora Unesp, 2004. 206 p.

TELAROLLI JUNIOR, Rodolpho. **Poder e saúde: as epidemias e a formação dos serviços de saúde em São Paulo**. São Paulo: Unesp, 1996. 259 p.

VITTE, Antônio Carlos; CISOTTO, Mariana Ferreira; VILELA FILHO, Luiz Ribeiro. A urbanização e a incorporação das várzeas ao espaço urbano de Campinas (SP), Brasil. **Revista Geografar**, v.5, n.1, p. 105 – 132, jan./jun. 2010.

WHITACKER, Arthur. M.; MIYAZAKI, Vitor. K. O estudo das formas da cidade no âmbito da Geografia Urbana. Apontamentos metodológicos. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, Portugal. v. 2, n. 1, p. 307-327, dez. 2012.

WITHERICK, Michael; ROSS, Simon; SMALL, John. **A Modern Dictionary of Geography**. Londres: Arnold, 2001.