

Trends in green infrastructure studies in Brazil

Maria Fernanda Nóbrega dos Santos

Postdoctoral Researcher, UNESP, Brazil.
mfnsantos@yahoo.com.br

Marta Enokibara

PhD Professor, UNESP, Brazil.
marta.enokibara@unesp.br

Maria Solange Gurgel de Castro Fontes

PhD Professor, UNESP, Brazil.
solange.fontes@unesp.br

ABSTRACT

Due to the relevance that green infrastructure (GI) subject has reached in recent years, as an interdisciplinary research topic within urban planning, the present study addresses a literature review on the subject in Brazil. The study aimed to present an overview of the main research trends in GI, based on the analysis of the keywords used on the papers published in indexed Brazilian journals. The research scope included papers published until the year of 2018 with GI (and its variations) as a keyword. The research was carried out on Google Scholar and 64 papers were identified. As results, 295 keywords were employed in the papers and 168 different terms were classified. The most used keywords in association with GI were: “*sustentabilidade*” [sustainability], “*desenho ambiental*” [environmental design], “*drenagem urbana*” [urban drainage], “*ecologia urbana*” [urban ecology], and “*paisagem urbana*” [urban landscape]. Regarding the papers’ focus, most can be classified as case studies: design and guidelines proposed for new and renewal areas, as well as the analysis of already build projects. The topic “*drenagem urbana*” [urban drainage] stands out as a cross-sectional research area, related to the other main themes within GI. On the other hand, the topic “*paisagem urbana*” [urban landscape] can be considered a more delimited research area. Furthermore, it is expected that through this overview, the present study can contribute to future publications within GI, in order to support the authors to choose the keywords that best communicate with their target audience.

KEYWORDS: Landscape architecture. Green infrastructure. Literature review.

1 INTRODUCTION

Green infrastructure (GI) is a comprehensive and emerging concept, internationally disseminated by authors such as Benedict and McMahon (2006). As pointed out by Cormier and Pellegrino (2008), GI can cover from the scale of urban and regional planning, within which natural areas and open spaces are included, up to the project scale, composed of a wide variety of urban spaces treated with landscaping. Franco (2010, p.141) points out, however, that the meaning of the term GI may differ depending on the context in which it is used:

“[...] it may be from the planting of trees that bring ecological benefits in urban areas; for others it refers to engineering structures such as flood management or water treatment designed to be environmentally friendly [...]”.¹

Schutzer (2014), in his reflection on how the concept of GI is related to the broader context of urban environmental infrastructure, drew attention to the fact that the incorporation of natural processes in urban projects is an old demand and was already present in the works developed by Frederick Law Olmsted and Ebenezer Howard. For Herzog and Rosa (2010), therefore, the effective contribution of Benedict and McMahon (2006) was precisely to gather and systematize already current concepts, based, for example, on Landscape Ecology (FORMAN; GODRON, 1986), as well as on the methodology proposed by McHarg (1969), who emphasized the importance of designing based on the cultural and natural aspects of the environment.

Fletcher et al. (2015) well define GI by remembering that for Benedict and McMahon (2006) the term refers to both a concept and a process. Planning the contemporary city based

¹ Translated from the original text in Portuguese: “[...] *pode ser desde o plantio de árvores que trazem benefícios ecológicos em áreas urbanas; para outros refere-se a estruturas de engenharia tais como manejo de enchentes ou tratamento de águas projetado para tornar-se ambientalmente amigável [...]*”.

on GI concepts means increasing the inclusion of green areas and promoting their connections. In addition, the processes that take place in these areas will certainly maximize the environmental benefits of these spaces, such as the provision of ecosystem services (ES). Some of the many economic, environmental and social benefits that can be achieved through the implementation of GI are described in CNT (2010).

In Brazil, driven by the growing interest of architects, urban planners and landscapers around the theme, GI gained prominence in the last decade and there is a wide range of published works on the subject. The vast majority of works can be classified as case studies, in which the authors are dedicated to elaborating guidelines and/or project proposals for a specific location based on the principles of GI. The authors present proposals for the city of São Paulo: Franco (2010), for the Ibirapuera-Villa Lobos Corridor; Bueno and Ximenes (2011), for Butantã Neighborhood; Callegaro (2012), for the City America Neighborhood; and Bondar and Hannes (2014), for Mandaqui Neighborhood. In the greater São Paulo, Leão et al. (2010) elaborate a project for the Poá Stream area, in the municipality of Taboão da Serra, while Borba and Mendonça (2015) propose an action plan for the central area of Suzano. In the interior of the state, Rodrigues and Santos (2013) present a proposal for the municipality of Bauru, while Benfica and Simão (2013) focus on the municipality of Salto; on the coast, both Almeida (2013) and Almeida et al. (2014) address the application of GI typologies for the city of Santos.

In the field of project proposals, Herzog and Rosa (2010) present some solutions for the city of Rio de Janeiro/RJ and analyze a project already implemented in Freiburg, Germany. Guimarães et al. (2018) are also dedicated to the elaboration of a proposal for Rio de Janeiro/RJ, sub-basin of the Comprido River. Gonçalves and Nucci (2017) are based on the Juvevê River area, in Curitiba/PR; while Calderari et al. (2013) detail a project developed for the Glória Campus of the University of Uberlândia (UFU), in Uberlândia/MG.

Other aspects in the GI studies include post-occupation evaluations of projects already implemented, such as the work by Oliveira et al. (2012) for the Corujas Stream and the analysis by Pizarro and Lino (2012) for Sapé Linear Park, both in São Paulo. Diagnostic studies to support future GI projects were also the object of research, such as the survey of cultural heritage in rural strongholds in Valinhos, by Dobbert et al. (2011). In addition, analyzes of climatic comfort to pedestrians, such as the study by Mamede (2017) for Pinheiros Neighborhood, São Paulo. The works in GI may also include theoretical tours, as in Lotufo (2013), which proposes to debate the relationship between nature and the built space. Other works, such as those by Rosa et al. (2012) and Carvalho (2016) are dedicated to discussing urban revitalization interventions, such as those conducted in the city of Rio de Janeiro on the occasion of sporting events. Or even, to survey the projects that explore the relationship between the landscape and urban rivers, as in the bibliographic review by Foloni and Constantino (2016).

GI permeates several fields of study within urban planning, and according to Walmsley (2006), it is one of the five strategic areas for the promotion of more sustainable communities. In this way, conducting bibliographic review studies proves to be an important tool in mapping, systematizing and identifying trends - given the relevance of the theme for urban planning, and the fact that GI is a relatively recent research field in Brazil.

2 OBJETIVES

The present work aims to present a national panorama of the main research trends in the field of urban green infrastructure (GI), based on the analysis of the keywords used by the authors, associated themes, correlations, overlaps and subjects covered.

3 METHODOLOGY

For the survey of articles published in Brazil with the term GI as a keyword, Google Scholar was used and the different spellings of the term were included in the research (before and after the “*Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa*” [New Portuguese Spelling Agreement], which changed the use of hyphen), such as “*infraestrutura verde*” [green infrastructure] and its variations “*infraestruturas verdes*”, “*infra-estrutura verde*” or “*infra-estruturas verdes*”. Only publications in indexed Brazilian journals were counted. This data survey was carried out throughout the year 2019 and, therefore, the study's time-frame was fixed as being the works published until the end of the year 2018.

From the material surveyed, the first analysis conducted sought to identify the main research topics associated with GI. For that, all keywords used in the analyzed set of articles were classified and the repeated keywords (most used) were listed. Then, the occurrence analyses of the main keywords for each year was carried out, in order to assess whether the themes showed a growth trend or not.

Then, as a way of identifying the relationships between the different research themes in GI, a correlation matrix between the keywords was elaborated. For the elaboration of the matrix, only the repeated keywords were evaluated: the values within the cells refer to the number of correlations established between a given theme (horizontal line) and the corresponding theme (vertical column). Or in a simplified way, the total number of times that the keywords appear together in the same article is expressed in the matrix.

3.1 Main research topics associated with green infrastructure

To detail the main research topics associated with GI, the articles that contained the most used keywords were analyzed separately. Figures were created to represent the correlations between keywords (from the results of the matrix), in which the overlap between themes is more easily visualized. In these figures, the area occupied by each theme is proportional to the number of times the keyword is used in the set of articles analyzed. Likewise, the area of overlap between themes is proportional to the number of times that keywords are used concurrently.

To conclude, word clouds (based on the abstract and keywords of the articles) were created using the *wordclouds.com* application, as a way to visually identify the main subjects covered in each of the themes. In word clouds, the size of the letters represents proportionally the frequency of use of a given word.

4 RESULTS

64 articles published in journals contained GI (and its variations) as a keyword (to see the list of works, see Appendix 1). In this set of articles, 295 keywords were counted (average of 4.6 per article) and 168 different terms were classified. Of this total, 133 terms are used as a keyword only once and 35 terms are used more than once, according to the results presented in Table 1.

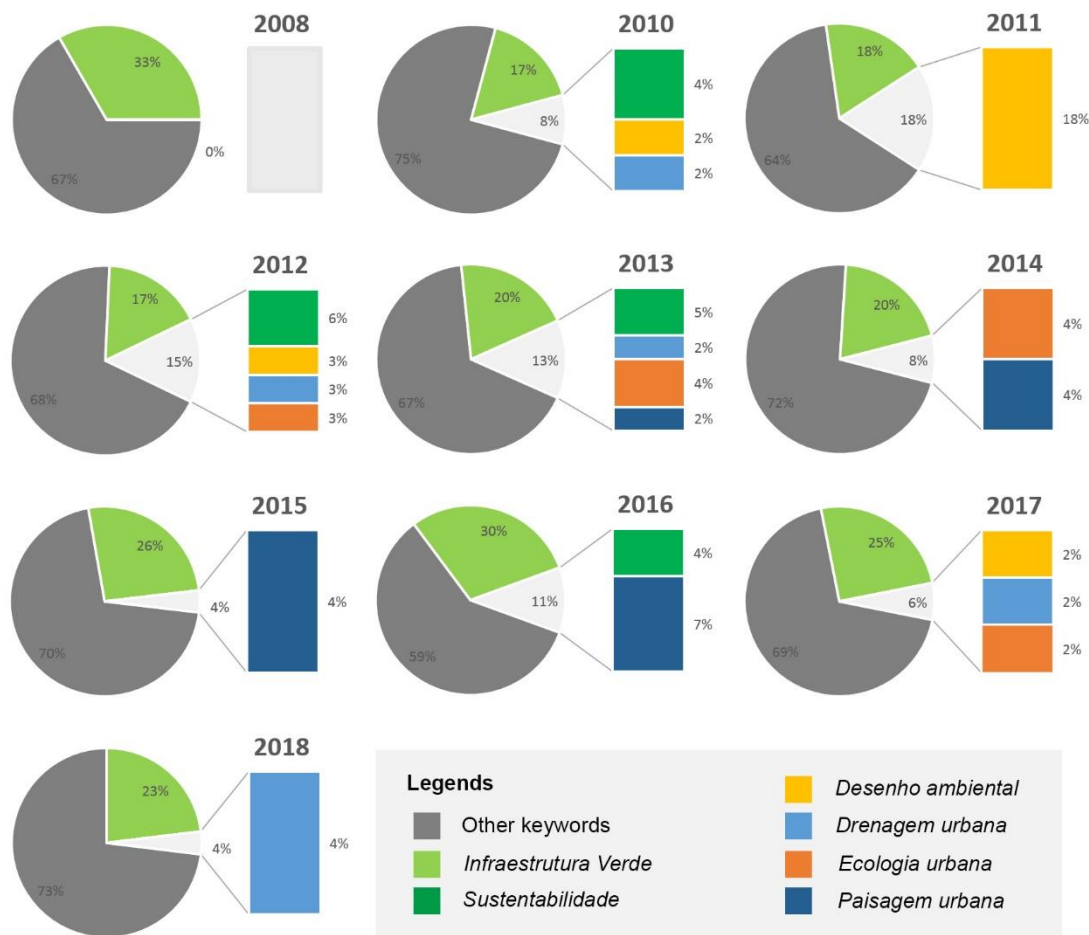
Table 1: Keywords used in the set of articles analyzed and their respective number of citations

Citations	Keywords
65	GI and variations, being: infraestrutura verde (53 citations); infra-estrutura verde (6 citations); infraestrutura verde-azul (2 citations); infraestruturas verdes (1 citation); infraestruturas verde e azul (1 citation); infraestrutura verde urbana (1 citation); sistema de infraestrutura verde (1 citation)
7	sustentabilidade
5	desenho ambiental; drenagem urbana; ecologia urbana; paisagem urbana
4	ciclovias; planejamento ambiental; resiliência urbana
3	arborização urbana; corredor verde; forma urbana; mudanças climáticas; parques; sustentabilidade urbana
2	água urbana; alagados construídos; arborização; áreas verdes; baixo carbono; desenvolvimento sustentável; desenvolvimento urbano; espécies nativas; estrutura ecológica; floresta urbana; ilha de calor; mobilidade urbana; paisagem; paisagismo; parques lineares; resiliência; revitalização urbana; serviços ecossistêmicos; urbanismo; urbanismo sustentável
1	abastecimento de água; adaptação; análise geomorfológica; área de preservação; áreas livres; arquitetura; arquitetura paisagística; avenidas em fundo de vale; bacia do Mandaqui; bacia hidrográfica; bairro City América; biomimética; caminhabilidade; caminhada; caminhos verdes; campus universitário; centro histórico tombado; cidade como ecossistema; cidade contemporânea; cidade de Santos; cidade resiliente; cobertura vegetal; comunidade; conectividade; conforto climático; conservação; conservação de recursos hídricos; córrego das Corujas; córrego do Sapé; córrego Fiat Lux; córregos ocultos; desativação de mina; direito; direito ambiental; diversidade; drenagem sustentável; ecossistemas; educação ambiental; energia elétrica; escoamento superficial; espaço público; espaços abertos; espaços livres; espaços livres públicos; Estrela do Sul; fitorremediação; fragmentos verdes; fundos de vale; gestão ambiental urbana; hortas comunitárias; ilhas de calor urbanas; infraestrutura ambiental urbana; infraestrutura paisagística; insolação; inventário georreferenciado; jardim de chuva; jardim sustentável; jardim vertical; legislação urbana; mananciais urbanos; Mandaqui; meio ambiente; melhores práticas de manejo das águas da chuva; metabolismo urbano; microbacias urbanas; mobilidade; mobilidade sustentável; mobilidade urbana sustentável; modelo chuva x vazão; modelo urbanístico; modo-de-andar-a-pé; multidisciplinaridade; multifuncionalidade; pagamento por serviços ambientais; paisagem como infraestrutura; paisagem recriada; paisagismo urbano; parede verde; parque Cidade de Toronto; parque Ibirapuera; parque linear Brás-Lapa; parque linear sustentável; parques urbanos; patrimônio cultural; pavimento permeável; pavimentos brandos; península ibérica; percepção do pedestre; periferia; planejamento; planejamento da paisagem; planejamento de paisagem e hidrologia; planejamento urbano; plano diretor; plano diretor estratégico de São Paulo; políticas públicas ambientais; Praça das Corujas; preservação ambiental; processos naturais; Programa 100 Parques; projeto urbano sustentável; qualidade ambiental; qualidade ambiental urbana; qualidade de vida; qualidade de vida urbana; recuperação ambiental; recursos hídricos; rede hídrica; redutos rurais; represa Billings; requalificação ambiental urbana; requalificação de bacias hidrográficas; requalificação urbana; resiliência às mudanças climáticas; ribeirão Cocaia; rio Comprido; rios urbanos; rios urbanos; rodoanel metropolitano; roteiro dos Bandeirantes; São Paulo; segurança viária; serviços ambientais; silvicultura urbana; Suzano; tipologias paisagísticas; transporte limpo; transporte não poluente; tratamento de efluentes; urbanismo ecológico; valores coletivos; vegetação urbana; zoneamento ambiental

Source: Prepared by the authors, 2020. Note: The keywords are presented in Portuguese and spelled according to the original text.

Annual graphs showing the occurrence of keywords in the set of articles analyzed are shown in Figure 1. 2009 is not represented in the figure because there were no publications with the keyword GI. For summary purposes, only the six main keywords are highlighted (see legend). The keywords that received four (or less) citations were grouped in the “other keywords” category (see legend). To clarify which terms are covered by the categories, it is recommended to see Table 1.

Figure 1: Percentage of the most used keywords in the set of articles analyzed, by year



Source: Prepared by the authors, 2020.

Then, in order to elaborate the correlation matrix (Figure 2), an analysis of simultaneous occurrence was performed between all repeated keywords (35 terms). As expected, the strongest correlations found in the matrix were between GI and the main keywords, such as “sustentabilidade” [sustainability]. Apart from these striking correlations, it was also possible to identify other less evident points, such as the correlations between: “drenagem urbana” [urban drainage] and “sustentabilidade” [sustainability]; “desenvolvimento sustentável” [sustainable development] and “mudanças climáticas” [climate change]; in addition to “planejamento urbano” [urban planning] with “áreas verdes” [green areas] and

“parques” [parks]. The theme that presented the most correlations was “*resiliencia urbana*” [urban resilience], with “*ciclovias*” [bike lanes], “*arborização urbana*” [urban afforestation], “*corredor verde*” [green corridor] and “*mudanças climáticas*” [climate change]. The strongest correlations found in the matrix are presented in the next sub-items.

Figure 2: Correlation matrix between keywords repeated in the set of articles analyzed

MATRIX: KEYWORDS	Infraestrutura Verde	sustentabilidade	desenho ambiental	drenagem urbana	ecologia urbana	paisagem urbana	ciclovias	planejamento ambiental	resiliência urbana	arborização urbana	corredor verde	forma urbana	mudanças climáticas	parques	sustentabilidade urbana	água urbana	alagados construídos	arborização	áreas verdes	baixo carbono	desenvolvimento sustentável	desenvolvimento urbano	espécies nativas	estrutura ecológica	floresta urbana	ilha de calor	mobilidade urbana	paisagem	paisagismo	parques lineares	resiliência	revitalização urbana	serviços ecossistêmicos	urbanismo	urbanismo sustentável		
Infraestrutura Verde	1	7	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
sustentabilidade	7		2																1	1	1							1	1	1	1	1	1	1	1		
desenho ambiental	5		1				1	1	1		1	1							1	1	1				1												
drenagem urbana	5	2	1	1																	1																
ecologia urbana	5		1						1	1	1					1							1												1		
paisagem urbana	5																																				
ciclovias	4	1						1	2		1	1	1						1	1	1																
planejamento ambiental	4	1						1		1	1	1	2	1					2	1	1				1									1			
resiliência urbana	4	1		1			2	1		2	2		2	1					1	1	1				1												
arborização urbana	3			1					2	1		1													1												
corredor verde	3	1		1			1	1	2	1			1	1						1	1	1			1										1		
forma urbana	3																								1		1										
mudanças climáticas	3	1					1	1	2	1	1								1	1	2				1												
parques	3	1					1	2	1		1		1	1					2	1	1																
sustentabilidade urbana	3							1								1																					
água urbana	2				1																																
alagados construídos	2																																				
arborização	2																																				
áreas verdes	2	1					1	2	1		1	1	2	1						1	1																
baixo carbono	2	1	1				1	1	1		1	1	1						1		1												1	1			
desenvolvimento sustentável	2	1	1				1	1	1		1	2	1						1	1																	
desenvolvimento urbano	2	1	1	1																																	
espécies nativas	2				1																																
estrutura ecológica	2	1								1																										1	
floresta urbana	2						1	1	1			1																								1	
ilha de calor	2	1									1																	1									
mobilidade urbana	2											1																									
paisagem	2											1														1											
paisagismo	2	1																							1												
parques lineares	2	1	1	1											1																						
resiliência	2	1	1																		1	1														1	
revitalização urbana	2		1					1																	1												
serviços ecossistêmicos	2	1																			1															1	
urbanismo	2	1			1																																
urbanismo sustentável	2										1															1											

Source: Prepared by the authors, 2020.

4.1 Green infrastructure and sustainability

The seven articles that use the keywords “*sustentabilidade*” [sustainability] and GI concurrently are referenced in Table 2, as well as the list of all their keywords. Figure 3 shows a schematic that represents the overlap between the main keywords, according to the matrix (Figure 2) and a word cloud elaborated from the abstracts together with the keywords of the articles. With regard to the theme, all articles in this group address design solutions for different cities, whether they are analyzes of existing works or theoretical propositions. The projects focus

4.2 Green Infrastructure and environmental design

By analyzing the works with the keywords “*desenho ambiental*” [environmental design] and GI (Table 3), we can see the great diversity of approaches. Dobbert et al. (2011) focus on the preservation of cultural heritage in rural strongholds in the city of Valinhos, in the interior of São Paulo. Oliveira et al. (2012) evaluate projects already implemented in São Paulo. Franco (2010) and Bueno and Ximenes (2011) present project proposals for areas in São Paulo. Finally, Mamede (2017) performs an analysis of pedestrian climatic comfort in the city of São Paulo.

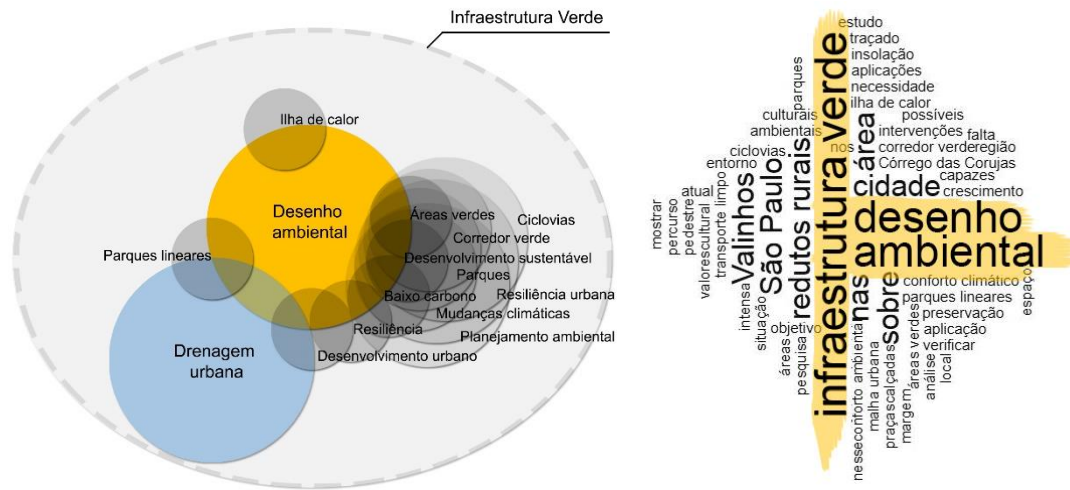
Table 3: Articles with the keywords GI and “*desenho ambiental*” [environmental design]

Reference	Keywords
Franco (2010)	infraestrutura verde ; corredor verde; planejamento ambiental; desenho ambiental ; desenvolvimento sustentável; resiliência urbana; baixo carbono; mudanças climáticas; parques; áreas verdes; transporte não poluente; modo-de-andar-a-pé; ciclovias; qualidade ambiental
Dobbert et al. (2011)	patrimônio cultural; redutos rurais; desenvolvimento urbano; desenho ambiental ; resiliência; infraestrutura verde
Bueno and Ximenes (2011)	desenho ambiental ; áreas livres; infraestrutura verde ; transporte limpo; ilha de calor
Oliveira et al. (2012)	desenho ambiental ; infraestrutura verde ; parques lineares; córrego das Corujas; drenagem urbana
Mamede (2017)	conforto climático; infraestrutura verde ; insolação; desenho ambiental

Source: Prepared by the authors, 2020. Note: The keywords are presented in Portuguese and spelled according to the original text.

Figure 4 shows a connection between “*desenho ambiental*” [environmental design] and “*drenagem urbana*” [urban drainage], as well as a great overlap of themes, encompassing concepts such as “*resiliência urbana*” [urban resilience] and “*planejamento urbano*” [urban planning], in addition to several classes of free areas, such as “*parques*” [parks]. The word cloud suggests a link between “*desenho ambiental*” [environmental design] and the environmental comfort subject, presenting terms such as: “*insolação*” [insulation], “*ilha de calor*” [heat island], “*conforto climático*” [climatic comfort], and “*conforto ambiental*” [environmental comfort].

Figure 4: Overlap among themes and word cloud of articles with GI and “desenho ambiental” [environmental design]



Source: Prepared by the authors, 2020.

4.3 Green infrastructure and urban drainage

Among the articles that use the keywords “*drenagem urbana*” [urban drainage] in association with GI (Table 4), most of them also address design solutions. Present project suggestions: Leão et al. (2010) for Taboão da Serra, São Paulo; Rodrigues and Santos (2013) for Bauru, São Paulo; Gonçalves and Nucci (2017) for Curitiba and Guimarães et al. (2018) for the city of Rio de Janeiro. Only Oliveira et al. (2012) analyze actions and projects (which contain elements of the GI) already implemented in the Corujas Stream basin, city of São Paulo.

Table 4: Articles with the keywords GI and “*drenagem urbana*” [urban drainage]

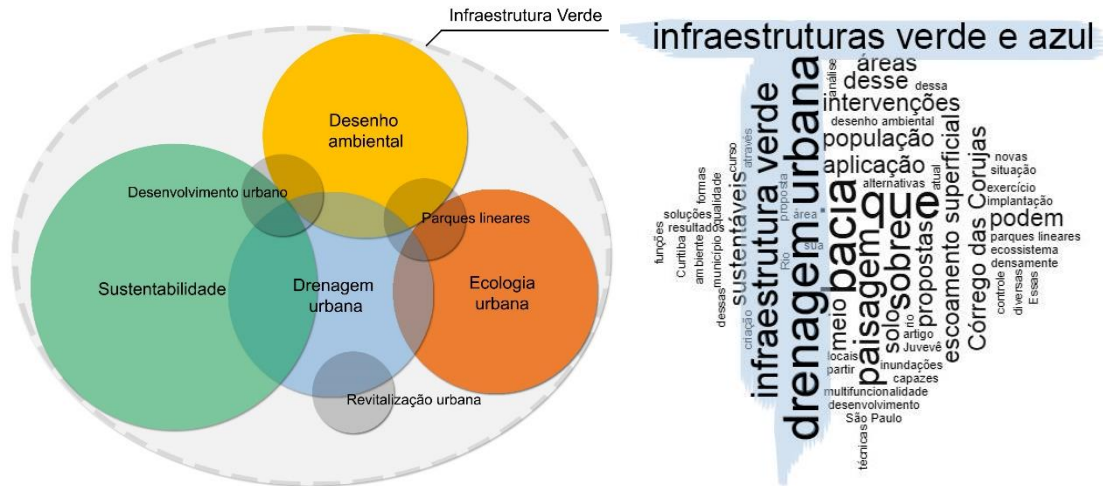
Reference	Keywords
Leão et al. (2010)	infra-estrutura verde ; desenvolvimento urbano; sustentabilidade; espaços abertos; drenagem urbana
Oliveira et al. (2012)	desenho ambiental; infraestrutura verde ; parques lineares; córrego das Corujas; drenagem urbana
Rodrigues and Santos (2013)	drenagem urbana ; infraestrutura verde ; sustentabilidade
Gonçalves and Nucci (2017)	ecologia urbana; planejamento da paisagem; infraestrutura verde ; escoamento superficial; drenagem urbana
Guimarães et al. (2018)	infraestruturas verde e azul ; revitalização urbana; multifuncionalidade; drenagem urbana ; rio Comprido

Source: Prepared by the authors, 2020. Note: The keywords are presented in Portuguese and spelled according to the original text.

In Figure 5, it is interesting to observe how “*drenagem urbana*” [urban drainage] can be considered a transversal theme of research in GI, which touches on several other major themes such as “*sustentabilidade*” [sustainability], “*ecologia urbana*” [urban ecology], and “*desenho ambiental*” [environmental design]. With regard to the word cloud, it is possible to

highlight the fact that this was the only figure in which the term “*infraestrutura verde e azul*” [blue-green infrastructure] appeared - a concept that has been increasingly used to refer to the overlap between the areas of study of “*drenagem urbana*” [urban drainage] and GI. Other specific terms that can be pointed out in the word cloud are: “*bacia*” [basin], “*paisagem*” [landscape], “*população*” [population], “*escoamento superficial*” [runoff], “*solo*” [soil], “*inundações*” [floods], and “*multifuncionalidade*” [multi-functionality].

Figure 5: Overlap among themes and word cloud of articles with GI and “*drenagem urbana*” [urban drainage]



Source: Prepared by the authors, 2020.

4.4 Green infrastructure and urban ecology

The articles containing “*ecologia urbana*” [urban ecology] and GI as keywords (Table 5) have different approaches. The work of Pizarro and Lino (2012) is a post-implementation analysis of the Sapé Linear Park, in São Paulo. Gonçalves and Nucci (2017) present project proposals, as well as Almeida (2013). In Almeida (2013) the author proposes several types of GI for the city of Santos, in addition to a historical survey of the Saturnino de Brito’s project; while in Almeida et al. (2014), only the typology of rain garden is detailed for Santos. Lotufo’s article (2013) is different because it is a theoretical work, which debates the relationship between nature and the space built in different urban aspects.

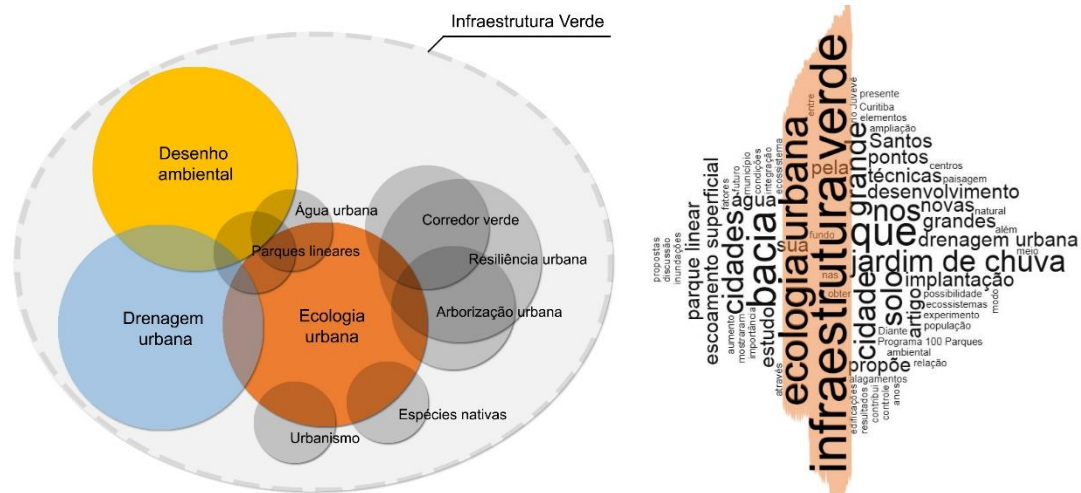
Table 5: Articles with the keywords GI and “ecologia urbana” [urban ecology]

Reference	Keywords
Pizarro and Lino (2012)	infraestrutura verde ; parque linear; córrego do Sapé; Programa 100 Parques; ecologia urbana ; água urbana
Almeida (2013)	infraestrutura verde ; ecologia urbana ; cidade de Santos; resiliência urbana; arborização urbana; corredor verde
Lotufo (2013)	ecologia urbana ; ecossistemas; arquitetura; urbanismo; infraestruturas verdes
Almeida et al. (2014)	infraestrutura verde ; jardim de chuva; espécies nativas; ecologia urbana ; jardim sustentável
Gonçalves and Nucci (2017)	ecologia urbana ; planejamento da paisagem; infraestrutura verde ; escoamento superficial; drenagem urbana

Source: Prepared by the authors, 2020. Note: The keywords are presented in Portuguese and spelled according to the original text.

Figure 6 also shows this spread of themes that overlap with “ecologia urbana” [urban ecology], with emphasis on “desenho ambiental” [environmental design] and “drenagem urbana” [urban drainage]. In addition to another axis aimed at “arborização urbana” [urban afforestation], “resiliência urbana” [urban resilience], and “corredor verde” [green corridor]. Regarding the word cloud, themes related to “drenagem urbana” [urban drainage] such as “bacia” [basin], “solo” [soil], and “escoamento superficial” [runoff] appeared, as well as typologies such as “jardim de chuva” [rain garden] and “parques lineares” [linear parks].

Figure 6: Overlap among themes and word cloud of articles with GI and “ecologia urbana” [urban ecology]



Source: Prepared by the authors, 2020.

4.5 Green infrastructure and urban landscape

Finally, Table 6 presents the articles with the keywords “paisagem urbana” [urban landscape] and GI. Calderari et al. (2013) present the project for the Glória Campus of the Federal University of Uberlândia, focusing on the concepts of sustainability and drainage. Bondar and

Hannes (2014) analyze the possibilities of implementing GI in a neighborhood in São Paulo; Borba and Mendonça (2015) carry out GI proposals for the city of Suzano, São Paulo. The authors Foloni and Constantino (2016) present an extensive bibliographic review about projects that seek to reconcile urban rivers with the landscape. Carvalho (2016) discusses the role of green areas and the transformation of the city landscape into consumer goods.

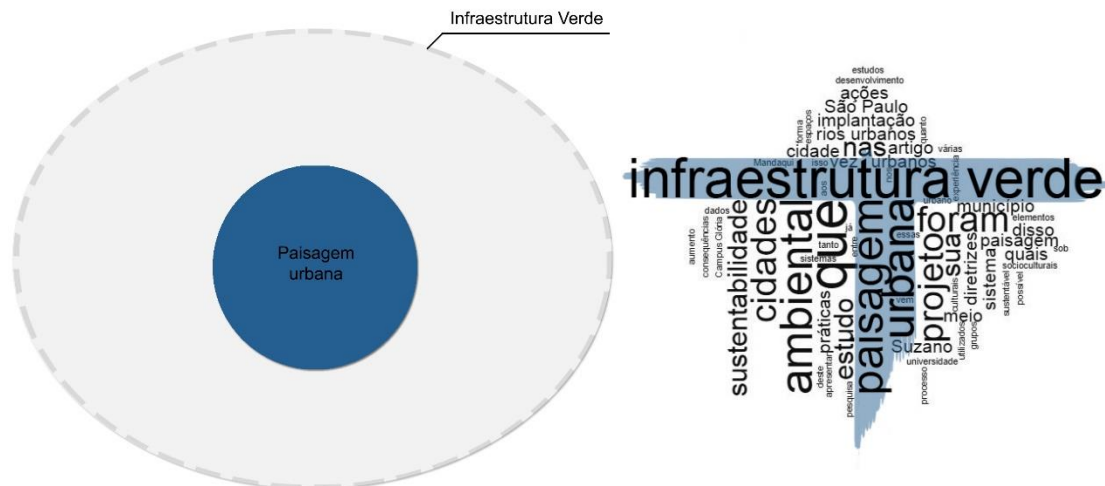
Table 6: Articles with the keywords GI and “paisagem urbana” [urban landscape]

Reference	Keywords
Calderari et al. (2013)	paisagem urbana ; recursos hídricos; campus universitário; infraestrutura verde ; projeto urbano sustentável
Bondar and Hannes (2014)	infraestrutura verde ; paisagem urbana ; rodoanel metropolitano; Mandaqui
Borba and Mendonça (2015)	sistema de infraestrutura verde ; paisagem urbana ; Suzano
Foloni and Constantino (2016)	paisagem urbana ; rios urbanos; infraestrutura verde
Carvalho (2016)	urbanismo ecológico; paisagem urbana ; infraestrutura verde

Source: Prepared by the authors, 2020. Note: The keywords are presented in Portuguese and spelled according to the original text.

In contrast to the previous figures, it is possible to observe in Figure 7, that the “paisagem urbana” [urban landscape] theme is not superimposed on the other main themes analyzed. It certainly does not mean that the theme does not overlap with others; it just indicates that specific keywords are used by the group, which are not used by other authors. Within the group’s word cloud, “sustentabilidade” [sustainability], “cidades” [cities], “ambiental” [environmental], and “rios urbanos” [urban rivers] stand out, in addition to the name of the places where the projects presented in the articles were developed.

Figure 7: Overlap among themes and word cloud of articles with GI and “paisagem urbana” [urban landscape]



Source: Prepared by the authors, 2020.

5 CONCLUSION

This work aimed to present an overview of the main research trends in the field of GI from the analysis of keywords in articles. For the delimitation of the research corpus, only articles published in indexed Brazilian journals were selected, until the end of 2018, which contained the GI (and its variations) as a keyword. The search was performed on Google Scholar and returned 64 results.

In addition to GI, 35 other keywords were identified in the articles and the most recurring were: “*sustentabilidade*” [sustainability], “*desenho ambiental*” [environmental design], “*drenagem urbana*” [urban drainage], “*ecologia urbana*” [urban ecology], and “*paisagem urbana*” [urban landscape]. It was not possible to identify a trend regarding the increase or decrease in the use of these main keywords over the analyzed period, probably due to the wide dispersion of terms used by the authors.

Some interesting correlations between the themes can be pointed out based on the observation of keywords that are used concomitantly by the authors: “*drenagem urbana*” [urban drainage] and “*sustentabilidade*” [sustainability]; “*desenvolvimento sustentável*” [sustainable development] and “*mudança climática*” [climate change]; in addition to “*planejamento urbano*” [urban planning] with “*áreas verdes*” [green areas] and “*parques*” [parks]. Highlight for the theme “*resiliência urbana*” [urban resilience], which was the one with the most correlations.

To detail the research themes associated with GI, the articles that contained the most used keywords were analyzed separately. From this analysis, it was possible to obtain an overview of the subjects covered. Most of the works can be classified as case studies: both design solutions for different locations and scales of intervention are presented, as well as analyzes of existing works.

Theoretical works are exceptions. Lotufo's article (2013), for example, debates the relationship between nature and built space. Foloni and Constantino's (2016) article presents a bibliographic review on projects that seek to reconcile the urban rivers and landscape. In addition, the article by Carvalho (2016), which discusses the role of green areas and the transformation of the city's landscape into consumer goods.

Furthermore, from the analysis of the figures where the overlaps among the keywords are presented, it is possible to highlight the “*drenagem urbana*” [urban drainage] as being a cross-sectional research area, which touches on the other main themes within the GI. The “*paisagem urbana*” [urban landscape], in contrast, presented itself as a more delimited research area, without overlapping with the other main themes within the GI.

To conclude, it is worth emphasizing how important the choice of keywords is so that scientific papers are found by other authors in the area, as well as their content is properly identified and classified. It is expected that the results presented in this study can contribute to future works in the area of GI - whether in the identification of the most used keywords within each theme, or even in the unification of the keywords and dissemination of the most common spelling used by the authors - to facilitate communication among peers.

ACKNOWLEDGMENT

This study was financed in part by the *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES)*, Finance Code 001.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- ALMEIDA, G.G. Diretrizes para o incremento da Infraestrutura Verde em Santos, São Paulo. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.7, p.104-119, 2013. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i7p103-119>
- ALMEIDA, G.G. *et al.* Rain gardens: green infrastructure typology for Santos, SP [Jardins de chuva: tipologia de Infraestrutura Verde para Santos, SP]. **UNISANTA BioScience**, v.3, n.1, p.45-51, 2014. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/204>. Access: April 30, 2020.
- BENEDICT, M.A.; McMAHON, E.T. **Green infrastructure** - Linking landscapes and communities. Washington, D.C.: Island Press, 2006.
- BENFICA, S.S.; SIMÃO, T.R.S. Infraestrutura Verde da cidade de Salto para o roteiro dos Bandeirantes. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.7, p.60-81, 2013. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i7p59-81>
- BONDAR, C.S.; HANNES, E. Infraestrutura Verde para o bairro do Mandaqui: possibilidade ou utopia? **Revista Eletrônica LabVerde**, n.9, p.30-52, 2014. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i9p29-52>
- BORBA, G.G.; MENDONÇA, R. Infraestrutura Verde em Suzano, São Paulo. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, v.3, n.5, p.35-55, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.17271/23178604352015953>
- BUENO, E.S.; XIMENES, D.S.S. A importância da Infraestrutura Verde no desenho ambiental: Estudo da área da Cidade Universitária e Instituto Butantã. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.3, p.128-154, 2011. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i3p128-154>
- CALDERARI, E.S.C. *et al.* O planejamento da paisagem como princípio de projeto urbano sustentável para campus universitários - Campus Glória/UFU. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.7, p.169-192, 2013. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i7p168-192>
- CALLEGARO, C.G. Infra-estrutura Verde: aplicabilidade do conceito no bairro City América, São Paulo - SP, Brasil. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.4, p.150-173, 2012. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i4p150-173>
- CARVALHO, R.M.R. O discurso ambientalista e a mercadoria da paisagem: o papel dialético das áreas verdes na organização espacial das cidades contemporâneas. **InSitu (São Paulo)**, v.2, n.2, p.3-26, 2016. Available at: <http://revistaseletronicas.fiamfaam.br/index.php/situs/article/view/450>. Access: April 30, 2020.
- CNT (Center for Neighborhood Technology). **The value of green infrastructure**; a guide to recognizing its economic, environmental and social benefits. 2010. Available at: <http://www.cnt.org/repository/gi-values-guide.pdf>. Access: July 17, 2020.
- CORMIER, N.S.; PELLEGRINO, P.R.M. Infra-estrutura Verde: Uma estratégia paisagística para a água urbana. **Paisagem e Ambiente**, v. 25, p.127-142, 2008. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i25p127-142>
- DOBBERT, L.Y. *et al.* Redutos rurais: estratégia de resiliência e Infraestrutura Verde urbana. Estudo de caso em Valinhos, SP – Brasil. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.2, p.31-44, 2011. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i2p31-44>
- FLETCHER, T.D. *et al.* SUDS, LID, BMPs, WSUD and more—the evolution and application of terminology surrounding urban drainage. **Urban Water Journal**, n.12, v.7, p.525-542, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314>

FOLONI, F.M.; CONSTANTINO, N.R.T. Reconciliando rios urbanos com a paisagem: levantamento de estudos de caso. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v.4, n.23, p.78-95, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.17271/2318847242320161309>

FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. 1986. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

FRANCO, M.A.R. Infraestrutura Verde em São Paulo: O caso do corredor verde Ibirapuera-Villa Lobos. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.1, p.135-154, 2010. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p135-154>

GONÇALVES, F.T.; NUCCI, J.C. Sistemas de drenagem sustentável (SuDS): propostas para a bacia do rio Juvevê, Curitiba-PR. **Revista Ra'e Ga**, v.42, p.192-209, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v42i0.47043>

GUIMARÃES, L.F. *et al.* O uso de Infraestruturas Verde e Azul na revitalização urbana e na melhoria do manejo das águas pluviais: o caso da sub-bacia do rio Comprido. **Paisagem e Ambiente**, n.42, p.75-95, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i42p75-95>

HERZOG, C.P.; ROSA, L.Z. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.1, p.92-115, 2010. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115>

LEÃO, L.C.C. *et al.* Uma Infra-estrutura Verde para a bacia do córrego Poá, Taboão da serra, SP. **Paisagem e Ambiente**, n.28, p.43-58, 2010. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i28p43-58>

LOTUFO, J.O. Forma e fluxo a natureza na cidade em duas tendências. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.6, p.59-83, 2013. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i6p59-83>

MAMEDE, M.M. Aplicações do conforto ambiental no ambiente construído: o caso do centro de Pinheiros, junto a estação Faria Lima. **Revista Eletrônica LabVerde**, v.8, n.1, p.92-118, 2017. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v8i1p92-118>

McHARG, I.L. **Design with nature**. New York: Natural History Press, 1969.

OLIVEIRA, E.M. *et al.* Aplicação do desenho ambiental para a bacia do córrego das Corujas: potencialidades e limitações na implantação de um parque linear. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.4, p.31-62, 2012. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i4p31-62>

PIZARRO, E.P; LINO, S.S. Parque linear do Sapé: o descompasso entre consciência e ação. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.4, p.87-106, 2012. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i4p87-106>

RODRIGUES, E.H.; SANTOS, M.F.N. Infraestrutura Verde e paisagem urbana: projeto paisagístico parque Nações Norte. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v.1, n.4, p.01-07, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.17271/23188472142013497>

ROSA, L.Z. *et al.* Mobilidade urbana sustentável para a cidade do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.5, p.172-196, 2012. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i5p172-196>

SCHUTZER, J.G. Infraestrutura Verde no contexto da infraestrutura ambiental urbana e da gestão do meio ambiente. **Revista Eletrônica LabVerde**, n.8, p.13-30, 2014. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i8p12-30>

SILVA, F.R. Densificação e sustentabilidade em uma comunidade: como é possível? **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v.4, n.27, p.68-86, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.17271/2318847242720161357>

WALMSLEY, A. Greenways: multiplying and diversifying in the 21st century. **Landscape and Urban Planning**, v.76, n.1-4, p.252-290, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.09.036>

Appendix 1: Articles with the keywords GI published in Brazil (until the end of the year 2018).

Authors	Title	Journals	Page	Year
Cormier, N.S.; Pellegrino, P.R.M.	Infra-estrutura Verde: uma estratégia paisagística para a água urbana	Paisagem e Ambiente	127-142	2008
Herzog C.P.; Rosa, L.Z.	Infraestrutura Verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana	Revista Eletrônica LabVerde	92-115	2010
Ferreira, J.C.; Machado J.R.	Infra-estruturas Verdes para um futuro urbano sustentável. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes	Revista Eletrônica LabVerde	59-90	2010
Franco, M.A.R.	Infraestrutura Verde em São Paulo: o caso do corredor verde Ibirapuera-Villa Lobos	Revista Eletrônica LabVerde	135-154	2010
Silva Filho, D.F.; Tosetti, L.L.	Valoração das árvores no parque Ibirapuera – SP: importância da Infraestrutura Verde urbana	Revista Eletrônica LabVerde	11-25	2010
Akinaga, P.; Namba, M.; Cunha, I.; Vinueza, G.; Fontes, G.L.; Negro Junior, A.	Paisagem recriada: projeto de descaracterização das barragens da Mina da Cachoeira	Revista Eletrônica LabVerde	117-133	2010
Fonseca, M.L.P.; Vital, G.T.D.	A natureza e a cultura como estratégia de desenho ambiental para Estrela do sul	Revista Eletrônica LabVerde	27-43	2010
Kahtouni, S.; Yazaki, L.F.O.L.	Córrego Barreiro – configuração paisagística e modelagem hidráulica: uma experiência multidisciplinar	Revista Eletrônica LabVerde	45-67	2010
Leão, L.C.C.; Sanches, P.M.; Souza, F.B.	Uma Infra-estrutura Verde para a bacia do córrego Poá, Taboão da serra, SP	Paisagem e Ambiente	43-58	2010
Dobbert, L.Y.; Tosetti, L.L.; Viana, S.M.	Redutos rurais: estratégia de resiliência e Infraestrutura Verde urbana. Estudo de caso em Valinhos, SP – Brasil	Revista Eletrônica LabVerde	31-44	2011
Bueno, E.S.; Ximenes, D.S.S.	A importância da Infraestrutura Verde no desenho ambiental: Estudo da área da Cidade Universitária e Instituto Butantã	Revista Eletrônica LabVerde	128-154	2011
Suzumura, G.Y.R.	Hipóteses de Infraestrutura Verde para criação do parque linear Brás-Lapa	Revista Eletrônica LabVerde	52-74	2012
Callegaro, C.G.	Infra-estrutura Verde: aplicabilidade do conceito no bairro City América, São Paulo - SP, Brasil	Revista Eletrônica LabVerde	150-173	2012
Lima, P.H.	Inclusão da mobilidade sustentável na reestruturação da cidade de São Bernardo do Campo	Revista Eletrônica LabVerde	142-154	2012
Oliveira, E.M.; Corrêa, M.; Bonzi, R.S.	Aplicação do desenho ambiental para a bacia do córrego das Corujas: potencialidades e limitações na implantação de um parque linear	Revista Eletrônica LabVerde	31-62	2012
Pizarro, E.P; Lino, S.S.	Parque linear do Sapé: o descompasso entre consciência e ação	Revista Eletrônica LabVerde	87-106	2012
Rosa, L.Z.; Herzog, C.P.; Esteves, R.	Mobilidade urbana sustentável para a cidade do Rio de Janeiro	Revista Eletrônica LabVerde	172-196	2012
Franco, M.A.R.; Osse, V.C.; Minks, V.	Infraestrutura Verde para as mudanças climáticas no C40	Revista Eletrônica LabVerde	220-235	2013

Rodrigues, E.H.; Santos, M.F.N.	Infraestrutura Verde e paisagem urbana: projeto paisagístico parque Nações Norte	Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades	01-07	2013
Almeida, G.G.	Diretrizes para o incremento da Infraestrutura Verde em Santos, São Paulo	Revista Eletrônica LabVerde	103-119	2013
Benfica, S.S.; Simão, T.R.S.	Infraestrutura Verde da cidade de Salto para o roteiro dos bandeirantes	Revista Eletrônica LabVerde	59-81	2013
Ferreira, L.S.; Sanches, P.M.; Shinzato, P.; Goncalves, J.C.S.	Diretrizes de Infraestrutura Verde para o desenho urbano: um exercício de planejamento paisagístico na área da Luz, São Paulo	Revista Eletrônica LabVerde	191-218	2013
Lima, P.H.	Reflexão sobre a natureza do projeto	Revista Eletrônica LabVerde	107-122	2013
Calderari, E.S.; Oliveira, L.M.; Brandão Jr, P.S.; Hayashida, G.T.	O planejamento da paisagem como princípio de projeto urbano sustentável para campus universitários - Campus Glória/UFU	Revista Eletrônica LabVerde	168-192	2013
Lotufo, J.O.	Forma e fluxo a natureza na cidade em duas tendências	Revista Eletrônica LabVerde	59-83	2013
Bonzi, R.S.	Paisagem como infraestrutura de tratamento das águas urbanas	Revista Eletrônica LabVerde	15-38	2013
Bondar, C.S.; Hannes, E.	Infraestrutura Verde para o bairro do Mandaqui: possibilidade ou utopia?	Revista Eletrônica LabVerde	29-52	2014
Schutzer, J.G.	Infraestrutura Verde no contexto da infraestrutura ambiental urbana e da gestão do meio ambiente	Revista Eletrônica LabVerde	12-30	2014
Franco, M.A.R.; Castañer, C.M.; Sousa, R.C.	Infraestrutura Verde e resiliência urbana para as mudanças climáticas na península ibérica: estudos de caso	Revista Eletrônica LabVerde	128-163	2014
Almeida, G.G.; Andrade, P.E.O.; Damin, O.C.; Magenta, M.A.G.	<i>Rain gardens: green infrastructure typology for the Santos, SP</i> [Jardins de chuva: tipologia de Infraestrutura Verde para Santos, SP]	UNISANTA BioScience	45-51	2014
Lima, P.H.	Bairro dos Alvarenga: do caos à sustentabilidade	Revista Eletrônica LabVerde	47-81	2014
Bonzi, R.S.	O zoneamento ambiental geomorfológico como método para planejar a Infraestrutura Verde em áreas densamente urbanizadas	Revista Eletrônica LabVerde	104-132	2015
Hannes, E.	Infraestrutura Verde como instrumento de legislação urbana: uma análise do plano diretor estratégico de São Paulo	Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes	55-61	2015
Borba, G.G.; Mendonça, R.	Infraestrutura Verde em Suzano, São Paulo	Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes	35-55	2015
Pinheiro, M.B.	Aplicação da fitorremediação em função de tipologias de Infraestrutura Verde em microbacias urbanas da cidade de São Paulo	Revista Eletrônica LabVerde	134-154	2015
Araujo, E.C.; Ribeiro, N.F.	Cidades verdes: contribuições para o debate sobre rios urbanos e corredores verdes	Periódico Técnico e	117-132	2015

		Científico Cidades Verdes		
Guimarães, R.E.M.	Políticas públicas de Infraestrutura Verde urbana: uma necessidade brasileira e latino-americana	Revista da Defensoria Pública do Estado do RS	251-275	2015
Machí, C.; Alonso, M.; Ruchti, V.	A bicicleta como modal de transporte sustentável para a cidade de São Paulo: o estudo de caso da trilha norte-sul	Revista Eletrônica LabVerde	54-60	2015
Maruyama, C.M.; Franco, M.A.R.	Pavimentos permeáveis e Infraestrutura Verde	Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes	73-86	2016
Ragonha, J.; Corrêa, L.	Infraestrutura Verde-Azul na bacia do Alto Mandaqui: conectando fragmentos verdes através do caminho das águas	Revista Eletrônica LabVerde	42-68	2016
Marques, S.M.; Vicente, G.Z.; Lima, C.G.R.	Estudo da cobertura vegetal e modelo chuva x vazão na sub bacia do córrego do Luciano Município de Jardinópolis SP	Revista Científica ANAP Brasil	59-73	2016
Foloni, F.M.; Constantino, N.R.T.	Reconciliando rios urbanos com a paisagem: levantamento de estudos de caso	Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades	78-95	2016
Marques, T.H.N.; Batistela, T.S.	Percepção da caminhabilidade no entorno da interseção das avenidas Engenheiro Caetano Álvares e Imirim	Revista Eletrônica LabVerde	151-177	2016
Cruciol Barbosa, M. Fontes, M.S.G.C.	Jardins verticais: modelos e técnicas	PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção	114-124	2016
Silva, F.R.	Densificação e sustentabilidade em uma comunidade: como é possível?	Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades	58-86	2016
Carvalho, R.M.R.	O discurso ambientalista e a mercadoria da paisagem: o papel dialético das áreas verdes na organização espacial das cidades contemporâneas	<i>InSitu</i>	3-26	2016
Morsch, M.R.S.; Mascaró, J.J.; Pandolfo, A.	Sustentabilidade urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da Infraestrutura Verde	Ambiente Construído	305-321	2017
Medeiros, C.F.; Afonso, S.	Espaços livres públicos: utilização de Infraestrutura Verde para otimizar a drenagem urbana nos centros históricos tombados	Paisagem e Ambiente	83-111	2017
Maruyama, C.M.; Franco, M.A.R.	Caminhar na Trilha Norte-Sul: Infraestrutura Verde entre o Parque da Água Branca e o Horto Florestal em São Paulo [SP]	Labor & Engenho	355-373	2017
Chica, C.P.; Tavares, J.C.	Sustentabilidade urbana e Infraestrutura Verde: diálogo entre conceitos e práticas	<i>InSitu</i>	165-179	2017
Benini, S.M.; Constantino, N.R.T.	Infraestrutura Verde como um elemento estruturante da paisagem urbana	Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades	55-82	2017
Rosin, J.A.R.G.	Infraestrutura Verde: um novo olhar para o desenho urbano	Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades	156-168	2017
Bonzi, R.S.; Luccia, O.; Almodova, M.M.	Infraestrutura Verde em área de manancial: um estudo para a represa Billings	Revista Eletrônica LabVerde	37-63	2017

Marques, T.H.N.	O potencial das avenidas de fundo de vale para receber a Infraestrutura Verde-Azul	Revista Eletrônica LabVerde	39-57	2017
Maruyama, C.M.; Leite, L.P.; Deus, L.B.D.	Corredor de Infraestrutura Verde: rota cicloviária como conexão entre Parque do Povo – Ibirapuera	Revista Eletrônica LabVerde	55-90	2017
Gallo, D.; Guaraldo, E.	Arborização urbana como infraestrutura na constituição de uma cidade com qualidade de vida: potencialidades em Campo Grande/MS	Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades	78-89	2017
Mamede, M.M.	Aplicações do conforto ambiental no ambiente construído: o caso do centro de Pinheiros, junto a estação Faria Lima	Revista Eletrônica LabVerde	92-118	2017
Gonçalves, F.T.; Nucci, J.C.	Sistemas de drenagem sustentável (SuDS): propostas para a bacia do rio Juvevê, Curitiba-PR	Revista Ra'e Ga	192 -209	2017
Lima, M.C.P.B.; Schenk, L.B.M.	Estudo de Infraestrutura Verde na bacia hidrográfica do córrego Monjolinho, São Carlos, SP	Revista Eletrônica LabVerde	50-72	2018
Marques, T.H.N.; Rizzi, D.; Pellegrino, P.R.M.; Moura, N.C.B.	Projeto Jaguaré: metodologia para requalificação de bacias hidrográficas urbanas	Revista Eletrônica LabVerde	12-27	2018
Silva, M.P.; Fontes, M.S.G.C.	Parâmetros espaciais e estético-ambientais de avaliação da qualidade da arborização viária	Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades	75-90	2018
Guimarães, L.F.; Oliveira, A.K.B.; Veríssimo, L.F.; Merlo, M.L.; Veról, A.P.	O uso de Infraestruturas Verde e Azul na revitalização urbana e na melhoria do manejo das águas pluviais: o caso da sub-bacia do rio Comprido	Paisagem e Ambiente	75-95	2018
Silva, R.K.; Carvalho, D.W.	Aportes iniciais para uma proteção jurídica dos serviços ecossistêmico	Veredas do Direito	87-115	2018
Oliveira, A.F.; Neves, C.L.P.; Pereira, G.A.; Garcia, F.H.S.; Coelho, S.J.; Pereira, J.A.A.	<i>Floristics of road forestry conflicting with the electrical networks: a case study in the southern region of Minas Gerais State</i> [Florística da arborização viária sob rede elétrica: um estudo de caso na Região Sul de Minas Gerais]	Ornamental Horticulture	277-284	2018

Source: Prepared by the authors, 2020. Note: The titles of the articles are presented in Portuguese and spelled according to the original text.