



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **Proposta de classificação da conectividade vertical relativa em bacias urbanas: uma releitura dos estudos sobre o potencial de infiltração, baseado na cobertura vegetal e usos da terra**

Regina Paula Benedetto de Carvalho<sup>(a)</sup>, Paulo Walter Freire do Nascimento<sup>(b)</sup>, Vivian Castilho da Costa<sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Pesquisadora Pós Doutora do IGC/UFGM, Doutora em Geografia, PPGeo/UERJ,  
reginapaulabenedettodec@gmail.com

<sup>(b)</sup> Mestrando em Geografia, PPGeo/UERJ, paulow-rj@hotmail.com

<sup>(c)</sup> Professora do Instituto de Geografia (DGF-IGEOG) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ,  
vivianuerj@gmail.com

### **Eixo: Dinâmica e Gestão de Bacias Hidrográficas**

#### **Resumo:**

O estudo da conectividade vertical tem sido realizado por estudiosos para caracterizar a capacidade que um sistema possui de transferir água e sedimentos de superfície para a subsuperfície. Esta é condicionada pela geologia, clima, relevo, pedologia e cobertura vegetal e uso da terra. Em bacias urbanas, o uso da terra se destaca como fator de forte impacto no potencial de infiltração e, portanto, na conectividade vertical dos terrenos. O objetivo do trabalho é apresentar uma nova proposta de classificação para o estudo da conectividade vertical, baseada em Carvalho (2017) e Nascimento et al. (2017), sobre as bacias do Rio Grande e Anil, no município do Rio de Janeiro. Os resultados mostram que a bacia do Anil é mais eficiente na conectividade vertical do que a bacia do Rio Grande. Conclui-se que o modelo teve êxito em sua proposta, sendo um importante instrumento de planejamento e gestão territorial.

**Palavras chave:** Conectividade vertical. Bacias urbanas. Cobertura e uso da terra. Potencial de infiltração.

#### **1. Introdução**

Sistemas urbanos são ambientes complexos, profundamente alterados em sua morfologia e dinâmica devido às rápidas e intensas mudanças nas formas de uso da terra (JORGE, 2011). Tais mudanças podem acelerar e/ou retardar os fluxos de água que entram



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

nos sistemas, reduzindo a capacidade de transferência de sedimentos e nutrientes entre a superfície e subsuperfície dos sistemas devido a diferenças de permeabilidade dos terrenos.

Na Geomorfologia a capacidade que um sistema possui de transferir água e sedimentos entre seus compartimentos é chamada de conectividade, e quanto maior o seu potencial, maior será a complexidade e integração da unidade assim como maior será também sua resiliência as mudanças ambientais (HARVEY, 2002; BRIERLEY & FRYIRS, 2005; LIMA e MARÇAL, 2013; SOUZA, 2013; CARVALHO, 2017). Quando a conectividade se refere aos mecanismos de ligação que atuam no sentido da superfície para a subsuperfície, é chamada de conectividade vertical (BRIERLEY & FRYIRS, 2005; FRYIRS et al., 2013). Portanto, as *ligações na dimensão vertical* ocorrem através de trocas de fluxos de água e sedimentos entre a superfície e subsuperfície, sendo controladas por mudanças na textura dos materiais (solo/regolito, por exemplo), e pelo regime hidrológico. Bloqueios verticais podem aumentar a sensibilidade de conectividade, causando desconectividades. Estes bloqueios são identificados na paisagem quando um depósito ou tipo de material recobre outro tipo de depósito seja nas encostas, planícies ou mesmo dentro dos canais, impedindo ou dificultando a transferência de fluxos da superfície para a subsuperfície (BRIERLEY & FRYIRS, 2005; FRYIRS et al., 2013). Junto as características estruturais (geológicas), as condições climáticas, geomorfológicas, pedológicas e, conseqüentemente, da cobertura vegetal e uso da terra influenciam no condicionamento da conectividade vertical.

Nas bacias urbanas, as formas de uso da terra são fatores que interferem intensamente na capacidade de transferência (conectividade ou ligação) vertical devido e aos impactos da ação antrópica nos terrenos tais como aterramentos, impermeabilizações, mudanças na capacidade de suporte (peso) devido a infraestruturas urbanas, e exposição dos solos. Estas e outras atividades modificam intensamente a superfície, e conseqüentemente modificam a capacidade de infiltração e escoamento dos fluxos de água e materiais (sedimentos e nutrientes) nos solos, alterando também o regime hidrológico das zonas de recarga desses sistemas (CARVALHO, 2017).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Mediante tais considerações, o objetivo do trabalho é apresentar uma nova proposta de classificação para o estudo da conectividade vertical relativa, baseada na forte influência da cobertura vegetal e uso da terra de bacias urbanas. Esse modelo foi defendido por Carvalho (2017), onde a autora discute o papel de geoindicadores físico-ambientais no estudo da conectividade de bacias urbanas, a partir da reinterpretação do trabalho de Nascimento et al. (2017), sobre o potencial de infiltração relativo das bacias hidrográficas urbanas do Rio Grande e Rio Anil, município do Rio de Janeiro (Figura 1).

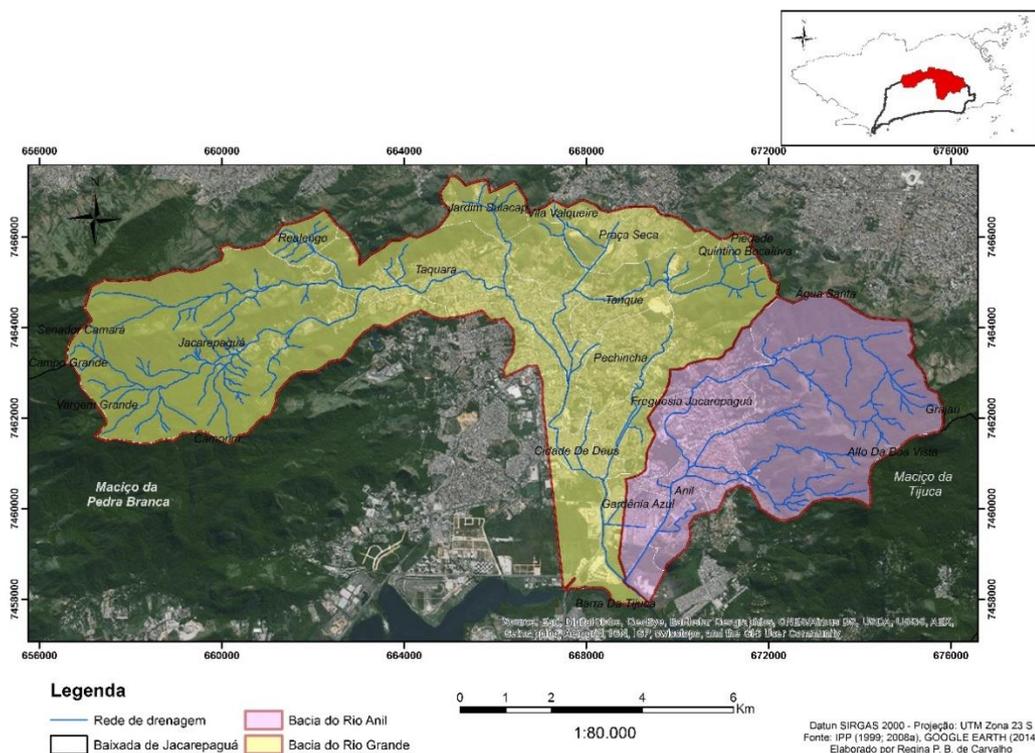


Figura 1 – Localização das bacias do Rio Grande e Rio Anil, no município do Rio de Janeiro. Fonte: Carvalho, 2017.

As bacias do Rio Grande e do Rio Anil, localizadas no município carioca, são especialmente contíguas e compõem a macrodrenagem do sistema de drenagem da Baixada de Jacarepaguá. A bacia do Rio Grande nasce no Maciço da Pedra Branca (a oeste) enquanto a bacia do Rio Anil nasce no Maciço da Tijuca (a leste), porem, ambas se encontram na



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

planície flúvio-lacustre e confluem para a Lagoa do Camorim, que atualmente apresenta comportamento de um canal devido ao intenso processo de ocupação que se desencadeou na região, especialmente a partir de 1970 (MARQUES, 1990; CARVALHO, 2017).

## 2. Metodologia

Para identificar as condições qualitativas da conectividade vertical relativo nas encostas, a pesquisa se baseou no trabalho de Carvalho (2017) e Nascimento et al. (2017). Em um primeiro momento os autores realizaram um profundo estudo bibliográfico a respeito das características geomorfológicas e pedológicas que dão suporte às áreas ocupadas pelos diferentes tipos de cobertura vegetal e uso da terra das bacias do Rio Grande e Rio Anil (município do Rio de Janeiro). Essa primeira e importante caracterização sobre a qualidade físico-ambiental das bacias proporcionou uma primeira categorização e análise de diferenças das áreas quanto ao seu potencial de infiltração (NASCIMENTO et al., 2017).

Após essa etapa, foi feita a reclassificação do mapa de cobertura vegetal e uso da terra da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do ano de 2010 (SMAC, 2010). Para isso, este mapa foi sobreposto à ortofotos do município do Rio de Janeiro relativas ao ano de 2013, as quais possibilitaram que fosse realizada uma nova vetorização das áreas que seriam incluídas em cada categoria de potencial de infiltração relativo. Este processo possibilitou uma interpretação mais recente das informações sobre as características superficiais das áreas das bacias em estudo (NASCIMENTO et al., 2017). A metodologia de classificação de análise do potencial de infiltração relativo foi desenvolvida em função da maior/menor semelhança do comportamento da água nos tipos de uso e cobertura da terra, com base em estudos bibliográficos referentes ao tema (NASCIMENTO et al., 2017).

Para Nascimento et al. (2017), o termo “potencial de infiltração relativo” é empregado para enfatizar o caráter comparativo entre a abrangência de áreas espacialmente ocupadas por tipos de uso da terra com maior/menor potencial de infiltração (NASCIMENTO et al., 2017). De acordo com as pesquisas de Barros et al. (2010) e Carvalho (2017), a



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

identificação dessas diferenças podem indicar, também de forma relativa, o potencial de conectividade vertical de um sistema sobre aquelas condições de uso da terra.

Dessa forma, Nascimento et al. (2017) fizeram uma síntese dos tipos de cobertura vegetal e uso da terra existentes nas bacias do Rio Grande e Rio Anil, agrupando-os em sete classes de potencial de infiltração relativo (Tabela 1). A partir desta classificação, o presente trabalho relacionou cada classe com o potencial de conectividade vertical dos sistemas do Rio Grande e Anil, permitindo uma reinterpretação visual e atualizada e, portanto, a apresentação de uma nova metodologia de classificação para o estudo da conectividade vertical das bacias (CARVALHO, 2017). A relação das classes de conectividade com as classes propostas por Nascimento et al. (2017) podem ser observadas na Tabela 1, e foram descritas a seguir.

Tabela 1- Classes do potencial de infiltração relativa relacionadas a padrões de conectividade vertical.

<b>Classes de potencial de infiltração</b> Nascimento et al. (2017)	<b>Classes de conectividade vertical</b> Carvalho (2017)
Potencial condicionado	Conectividade potencialmente saturada
Potencial alto	Sistemas conectados
Potencial restrito	Conectividade moderada
Potencial muito restrito	Conectividade baixa
Sem potencial	Sistemas desconectados
Escoamento superficial	Afloramento rochoso
Áreas de acumulação	Drenagem

Fonte: Adaptado de Carvalho (2017) e Nascimento et al. (2017).

**a)** *Conectividade potencialmente saturada:* Neste grupo se encontram as classes que apresentam seu potencial de infiltração diretamente condicionados pela configuração do relevo rebaixado, podendo por isso sofrer inclusive com a influência das marés (no caso dos manguezais). Dessa forma, criam situações específicas em relação à capacidade de infiltração de água nos solos (dentre outros aspectos minerais e orgânicos) que dependem da situação de encharcamento (constante ou periódico) desses terrenos. Aqui a conectividade vertical é favorecida em relação as demais dimensões dos mecanismos de ligação devido à ausência de declividade (BARROS et al., 2010; FRYIRS et al., 2013) junto a características de outros



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

condicionantes ambientais (tipo de solos e vegetação). Algumas vezes, os fluxos de água e materiais ficam periodicamente estagnados devido a baixa energia do ambiente. São áreas suscetíveis ao periódico ou constante encharcamento dos terrenos, onde a capacidade da conectividade vertical pode apresentar saturação. São comuns em planícies inundáveis.

**b)** *Sistemas conectados:* Aqui foram agrupadas as classes que contribuem para a retenção de matéria orgânica nos solos e de sua umidade, aumentando a capacidade de absorção e infiltração de água (COELHO NETO, 2007). São áreas onde a conectividade vertical é favorecida devido a cobertura vegetal proporcionar maior infiltração de água nos solos, contribuindo com o potencial de ação do mecanismo de ligação vertical (FRYIRS et al., 2013).

**c)** *Conectividade moderada:* Neste grupo estão representadas as áreas de uso agrícola ou que possuem alguma cobertura vegetal de pequeno porte (campestre ou herbáceas), apresentando, portanto, um potencial de infiltração mais baixo do que as áreas de cobertura vegetal arbórea, mas ainda sim maior com relação as áreas de solo exposto e exploração mineral. Nestas áreas a conectividade vertical do sistema é relativamente mais baixa do que nos sistemas conectados. Vai ocorrer de forma mais ou menos variada, de acordo com o tipo de cultivo e de uso urbano, que vão possibilitar, mais ou menos, o processo de infiltração e, de ação do mecanismo de ligação vertical. Assim, a relação moderada de infiltração e, portanto, da conectividade vertical, é em função do comparativo das tipologias de uso da terra agregadas nesta classe.

**d)** *Conectividade baixa:* Neste grupo foram incluídas as classes de solo exposto por diferentes processos (terraplanagens, movimentos de massa, erosão, desmatamento). São áreas desprotegidas do impacto direto das gotas de chuva (*splash*), causando salpicamento de partículas, ruptura dos agregados, e com o tempo, a selagem do topo dos solos, o que dificulta a infiltração de água e minerais (GUERRA & CUNHA, 2007). Ao restringir a infiltração, o mecanismo vertical perde força, com o aumento do escoamento superficial e dos processos erosivos, causando desequilíbrio da conectividade no sistema encosta (FRYIRS, 2013).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

e) *Sistemas desconectados*: Nesse grupo estão enquadradas as classes onde as mudanças do uso da terra trouxeram profundas modificações no comportamento dos fluxos de água e detritos. Nessas áreas o potencial de infiltração é praticamente nulo devido a predominância de impermeabilizações nos terrenos, estabelecendo a desconectividade vertical nessas áreas.

f) *Afloramentos rochosos*: São áreas que por suas características geológicas e geomorfológicas, são naturalmente desfavoráveis à infiltração e favoráveis ao escoamento superficial. São rochas expostas do embasamento cristalino. Essas áreas não foram avaliadas em termos do seu potencial de conectividade vertical.

g) *Drenagem*: Representam rios e lagoas, e são propícias a convergência e transporte de fluxos de água e materiais. São áreas ocupadas pela rede de drenagem e lagoas. Assim como os afloramentos rochosos, essa classe não foi avaliada no seu potencial de conectividade vertical.

Assim, a partir dessa nova classificação, foi possível retratar as mudanças espaciais relativas de potencial da conectividade vertical das bacias do Rio Grande e Rio Anil para o ano de 2013.

### 3. Resultados

Conforme Nascimento et al. (2017), a análise recente do percentual de áreas ocupadas pelas classes de potencial da conectividade foi baseada na atualização do mapa de cobertura vegetal e uso da terra de 2010 sobreposto às ortofotos de 2013, pela qual foi feita a sua atualização por meio da vetorização das feições e reinterpretação visual.

Assim, a partir da análise do mapa de potencial da conectividade para o ano de 2013 foi observado que as bacias do Rio Grande e Anil apresentaram percentuais semelhantes no que tange a abrangência de cada classe. Ou seja, em ambas as bacias o maior valor de área percentual é ocupado pela classe de “sistemas conectados” seguido pela classe “sistemas desconectados”, “conectividade moderada” e “conectividade potencialmente saturada”. A



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

partir desta classe há uma diferença em relação a participação da classe “conectividade baixa”, que só foi identificada na bacia do Rio Grande, conforme mostra a Tabela 2:

Tabela 21 - Comparação dos percentuais das classes de potencial da conectividade relativa das bacias no ano de 2013.

Classes - Potencial da conectividade vertical	Bacia do Rio Anil		Bacia do Rio Grande	
	Área (Km <sup>2</sup> )	%	Área (Km <sup>2</sup> )	%
Drenagem	0,08	0,31	0,2	0,36
Afloramento rochoso	0,21	0,83	0,26	0,46
Sistemas conectados	15,81	63,64	29,87	52,69
Conectividade potencialmente saturada	0,52	2,11	0,99	1,75
Conectividade moderada	0,96	3,86	3,66	6,45
Conectividade baixa	0	0	0,53	0,93
Sistemas desconectados	7,26	29,25	21,18	37,36
<b>TOTAL</b>	<b>24,84</b>	<b>100</b>	<b>56,69</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de Carvalho (2017).

Ao comparar os valores percentuais das classes em cada bacia no ano de 2013, pode-se destacar a classe “sistemas conectados”, que teve maior expressão espacial na bacia do Rio Anil, ocupando 63,64% a mais da área total desta bacia com relação a área percentual total da bacia do Rio Grande. Em contrapartida, na bacia do Rio Grande o percentual de área ocupada pela classe “conectividade moderada” é quase duas vezes maior do que na bacia do Rio Anil. Da mesma forma, a classe “sistemas desconectados”, que na bacia do Rio Grande ocupa aproximadamente 37,36% a mais da área total em relação a área percentual ocupada pela mesma classe na bacia do Rio Anil.

Quanto a classes de “conectividade potencialmente saturada”, áreas com “afloramento rochoso” e “drenagem”, a comparação dos percentuais no total das áreas das bacias é relativamente semelhante. São áreas de pouca abrangência representadas por terrenos impróprios para a ocupação como as áreas úmidas com vegetação de turfas ou mangues, rochas expostas do embasamento cristalino, rios e canais.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Em relação a classe “conectividade baixa”, sua ausência na bacia do Rio Anil é fruto da não identificação de solo exposto ou mineração. Ao contrário da bacia do Rio Grande que apresentou 0,93% de sua área total ocupada por essa classe, o que, de forma geral, diminui o percentual de áreas com alguma capacidade de infiltração desta bacia.

Em suma, foi observado que o potencial da conectividade vertical nas encostas da bacia do Rio Grande é menor do que o da bacia do Anil, pois nesta os valores de área da classe “sistemas conectados” são maiores, e os valores de área dos “sistemas desconectados” são menores, além de não terem sido identificadas áreas de “conectividade baixa” (Figura 2).

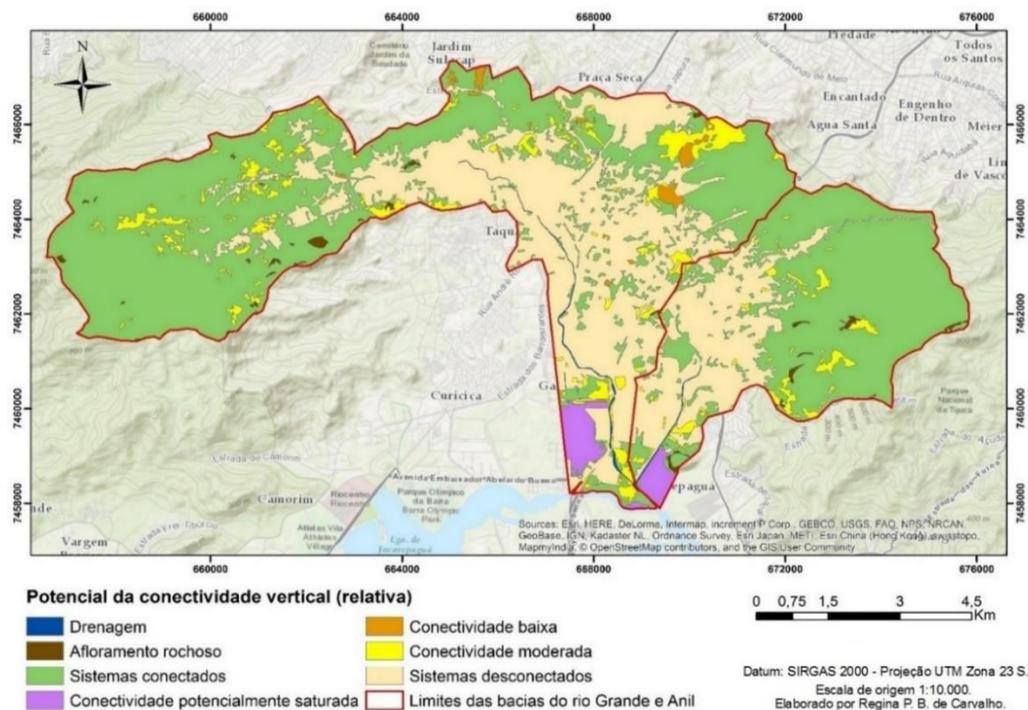


Figura 2 - Potencial da conectividade vertical (relativa) com base na cobertura vegetal e uso da terra do ano de 2013 nas bacias do Rio Grande e Anil. Fonte: Carvalho (2017).

Assim, avalia-se que na bacia do Rio Grande a desconectividade pelo bloqueio do mecanismo de ligação vertical abrange mais áreas do que na bacia do Rio Anil, sendo por isso



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

mais sensíveis às mudanças ambientais e aos efeitos de processos de superfície como erosão, movimentos de massa, enchentes e inundações.

#### 4. Conclusão

De acordo com o modelo de classificação da conectividade vertical proposto foi comprovado que a sensibilidade dos mecanismos de ligação vertical de bacias urbanas como a do Rio Grande e do Rio Anil no município do Rio de Janeiro, são em grande parte controlados por mudanças nos condicionantes funcionais da conectividade, em especial pelo tipo de cobertura vegetal e uso da terra.

A classificação do potencial de conectividade vertical relativa, avaliado a partir da comparação entre as áreas de abrangência da cobertura vegetal e uso da terra no ano de 2013, indicou que a proporção de áreas desconectadas verticalmente, devido a diferenças de permeabilidade entre as categorias estabelecidas pelo modelo, é maior na bacia do Rio Grande do que na bacia do Anil. Assim, em termos relativos, considerando os tipos de usos da terra como condicionantes funcionais da conectividade, pode-se afirmar que a eficiência da conectividade na bacia do Rio Anil é maior do que na bacia do Rio Grande e, portanto, esta apresenta maior sensibilidade aos efeitos das mudanças ambientais.

O modelo de estudo da conectividade vertical relativa de Carvalho (2017), com base em Nascimento et al. (2017), teve êxito em sua proposta, e pode ser aplicada no estudo da análise da capacidade de transferência de água e sedimentos entre a superfície e subsuperfície de bacias urbanizadas ou não. Isso porquê a ponderação e a relativização do potencial de conectividade vertical são atribuídas de forma qualitativa, mediante a caracterização integrada dos diferentes fatores físicos-ambientais que condicionam os terrenos (geomorfologia, pedologia, por exemplo) além dos tipos de uso da terra e cobertura vegetal.

Por fim, considera-se que o modelo apresentado pode subsidiar o planejamento e gerenciamento do uso e ocupação do território das bacias hidrográficas, identificando áreas potenciais e prioritárias a recarga de mananciais.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 5. Referências Bibliográficas

BARROS, A.C.M.; SOUZA, J.O.P.; CORRÊA, A.C.B. Sensitividade da paisagem na bacia do riacho do Mulungu, Belém de São Francisco, Pernambuco. **Revista de Geografia**. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 2, 2010.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1990. 355p.

BOTELHO, R. G. M. Bacias Hidrográficas Urbanas. In: Antônio José Teixeira Guerra. (Org.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, v., p. 71-115.

BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e a gestão ambiental. In: A. C. Vitte; A. J. T. Guerra. (Org.). **Reflexões sobre a Geografia Física brasileira**. Rio de Janeiro: BCD - União de Editoras S/A - Bertrand Brasil, 2004, v., p. 153-192.

BRIERLEY, G. J.; FRYIRS, K. A. Geomorphology and River Management: Applications of the River Styles Framework. **Blackwell Publishing**, Oxford, UK. 398 pp., 2005.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In: Antônio José Teixeira Guerra; Sandra Baptista da Cunha. (Org.). **Geomorfologia: uma revisão de conceitos e bases**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2007, v. 1, p. 93-148.

CARVALHO, R. P. B. **Ge indicadores físico-ambientais aplicados na avaliação da conectividade de bacias hidrográficas e seus efeitos em sistemas urbanos: O exemplo das bacias do Rio Grande e do Rio Anil (município do Rio de Janeiro)**. 2017. 272f. Tese (Doutorado), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Geografia. Rio de Janeiro, 2017.

FRYIRS, K. A. (Dis)Connectivity in catchment sediment cascades: a fresh look at the sediment delivery problem. **Earth Surface Processes and Landforms**. North Ryde, v. 38, p. 30-46, 2013.

GONÇALVES, T.D. et al. Metodologia para elaboração de mapas hidrogeológicos: estudo de caso da bacia hidrográfica do rio Palma, DF, Brasil. **Ambi-Agua**, Taubaté, v.2, n.2, p. 47-68, 2007.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 7ª. Editora Bertrand do Brasil. Rio de Janeiro. 2007, 472 p.

HARVEY, A.M. Effective timescales of coupling within fluvial systems. **Geomorphology**. 44, 2002, 175-201p.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

INSTITUTO MUNICIPAL DE URBANISMO PEREIRA PASSOS (IPP). **Ortofotos da Baixada de Jacarepaguá, município do Rio de Janeiro, do ano de 2013**, resolução de 10 cm. Rio de Janeiro: IPP, Gerência de Cartografia, 2013.

JAIN, V.; TANDON, S.K. Conceptual assessment of (dis)connectivity and its application to the Ganga River dispersal system. **Geomorphology** 118. 349–358 p., 2010.

MENDONÇA, L. A. R; et al. Avaliação da capacidade de infiltração de solos submetidos a diferentes tipos de manejo. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 89-98, 2009.

NASCIMENTO, P. W.; CARVALHO, R. P. B. de; COSTA, V. C. da. Avaliação do potencial de infiltração relativo das bacias urbanas do Rio Anil e Rio Grande (município do Rio de Janeiro). **GEOUERJ** (2007), v. 30, p. 364-390, 2017.

PANACHUKI, E. **Infiltração de água no solo e erosão hídrica, sob chuva simulada, em sistema de integração agricultura - pecuária**. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal da Grande Dourados, 2003.

PAZ, A. R.. **Hidrologia Aplicada**. Disponível em: <[http://www.ct.ufpb.br/~adrianorpaz/artigos/apostila\\_HIDROLOGIA\\_APLICADA\\_UERGS.pdf](http://www.ct.ufpb.br/~adrianorpaz/artigos/apostila_HIDROLOGIA_APLICADA_UERGS.pdf)> Acesso em: 14 jan. 2016.

RIBEIRO, M. F.; TRIANE, B. P.; COSTA, N. M. C. Zoneamento de bacias urbanas com base em processos hidrológicos e erosivos: uma aplicação no maciço da Pedra branca – RJ. In: RIANE, T. S. N., MARCOS, A.V.F., ROSA, L. P. (Org) **Vulnerabilidade dos recursos hídricos no âmbito regional e urbano**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011, p. 111 -156.

ROY, A. H.; SHUSTER, W. D. Assessing impervious surface connectivity and applications for watershed for management. **Jornal of the American water Resources Association (JAWRA)**, v. 45(1), p.198-209, fev. 2009.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SMAC. Prefeitura. **Mapa de Uso dos Solos e Cobertura Vegetal do Município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: SMAC; 2010. 1 mapa. Escala 1:10.000.

SILVA, I. C. da. Estudo da capacidade de infiltração de água diante de diferentes usos do solo no município de Itapororoca/PB. **Revista Geonorte**, Edição Especial, Amazonas, v. 1, n. 4, p. 648 – 662, 2012.